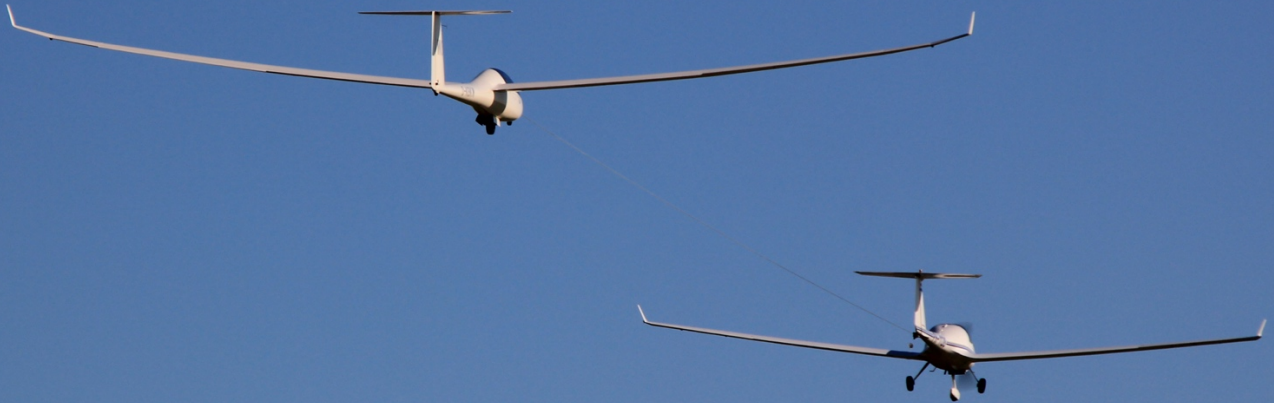


ZWEEFVLIEGEN

ELEMENTAIRE VLIEGOPLEIDING



DIRK CORPORAAL

INHOUD

INLEIDING	3
1. Voordat je met vliegen begint	5
2. Een beetje theorie	21
3. Zweefvliegen is meer dan techniek	25
4. De lesvluchten	27
4. Les 1 - Kennismakingsvlucht	31
4. Les 2 - Werking stuurorganen	37
4. Les 3 - Checklists	39
4. Les 4 - Snelheid, horizon en trim	42
4. Les -5 Gecoördineerd sturen, haak- en neveneffecten	45
4. Les 6 - Rechthuitvliegen, vleugels horizontaal	48
4. Les 7 - Rechthuitvliegen met zijwind	51
4. Les 8 - Bochten maken	54
4. Les 9 - Wisselbochten	57
4. Les 10 - Het zweefvliegcircuit	58
4. Les 11 - Het circuit met harde wind	60
4. Les 12 - Circuit met zijwind	61
4. Les 13 - De lierstart	63
4. Les 14 - Lierstart met zijwind	68
4. Les 15 - De sleepstart	69
4. Les 16 - Sleepstart met zijwind	74
4. Les 17 - De landing	76
4. Les 18 - Landing met zijwind	79
4. Les 19 - Landing met krachtige wind	80
4. Les 20 - Snel vliegen en oefening negatieve g	82
4. Les 21 - Langzaam vliegen, overtrekken	85
4. Les 22 - Steilere bochten vliegen	90
4. Les 23 - hermiekvliegen	92

4. Les 24 - Ongewone vliegstanden, spiraalduik en tolvlucht	95
4. Les 25 - Kabelbreuk	99
4. Les 26 - Noodprocedures sleepstart	101
4. Les 27 - Geïmproviseerd circuit	104
4. Les 28 - De eerste solovlucht	104
5. Veiligheid	107
Literatuur	110



INLEIDING

Zweefvliegen, zo vrij als een vogel, hoog boven het landschap; een schitterende sport. Steeds weer worden zweefvliegers gegrepen door het spel van langzaam omlaag zweven en daarna weer omhoog cirkelen in opstijgende lucht. Vaak is het 'hard werken' om het zweefvliegtuig goed gecentreerd in de thermiekbel omhoog te krijgen en soms is het prima zweefvliegweer. Dan is bijna elke bel raak en kun je op zonne-energie honderden kilometers vliegen. Op zo'n dag weet je één ding zeker: *Er is geen mooiere sport dan zweefvliegen!*

Zweefvliegen leer je niet uit een boekje, maar in de praktijk van jouw instructeur. Onder zijn of haar leiding vlieg je zelf voorin in de tweezitter. Dit noemen we de DBO-opleiding (dubbele besturingsonderricht). Van hem of haar krijg je voor de vlucht een briefing over de uit te voeren oefening. Tijdens de vlucht demonstreert de instructeur deze oefening, waarna je zelf de oefening uitvoert. Na de landing volgt de debriefing, een bespreking over wat je goed deed en waar je bij de volgende vlucht speciaal op moet letten.

Het boekje is een hulpmiddel bij die opleiding. **Het is handig om het mee te nemen naar het veld.** Het beschrijft per oefening de briefings en geeft de theoretische kennis die je nodig hebt om de oefening te begrijpen. Als je vóór de vlucht de oefeningen waar je aan toe bent, bestudeerd hebt, begrijp je de briefing en de debriefing van de instructeur beter.

Het vooraf bestuderen van de lessen versnelt het leerproces aanzienlijk.

Hier staat de opleiding beschreven zoals je die in de praktijk bij de zweefvliegopleiding tegenkomt. Alles staat in dezelfde volgorde als op de kaart achter in het logboekje waar je de vluchten in schrijft. Van deze volgorde wordt in de praktijk door de weersomstandigheden soms iets afgeweken, maar alles komt een keer aan de beurt.

Sommige onderdelen kunnen in één vlucht behandeld worden en andere onderdelen vergen meerdere vlieglessen voordat je ze beheerst. Je hebt daarom meestal zo'n 50 á 70 lesvluchten nodig om solo te komen. Wie geregeld komt vliegen zal merken dat hij het vliegen sneller in de vingers krijgt dan degene die af en toe een keer een lesvlucht komt maken.

De zweefvliegopleiding bestaat uit 3 onderdelen:

- De elementaire vliegopleiding (EVO) in de tweezitter tot en met de eerste solovlucht.
- De voortgezette vliegopleiding (VVO) tot aan het SPL (Sailplane Pilot Licence).
- De verdere uitbreiding van de vliegervaring waarbij je voorbereid wordt op het maken van overlandvluchten. het vliegen met introducees, bergvliegen, kunstvliegen, enzovoort.

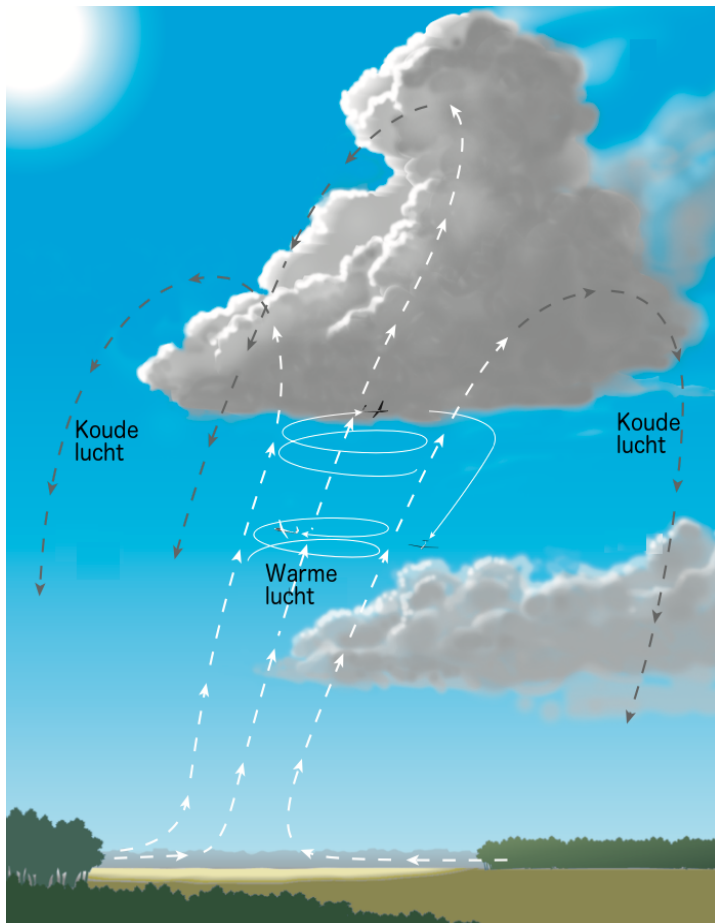
De indeling van dit lesboekje is als volgt: eerst wordt uitgelegd wat je over de veiligheidsregels op de

startplaats, over de procedures van het vliegbedrijf en over het weer moet weten. Daarna wordt in 28 lessen, gekoppeld aan circa 50 lesvluchten, de basisopleiding tot en met de eerste solovlucht beschreven.

Zweefvliegers spreken elkaar aan met jij en jou en dat wordt op deze website ook gedaan. Gelukkig zijn er ook veel zweefvliegsters, maar voor het gemak gebruiken we hier vaak hij in plaats van steeds hij/zij te moeten schrijven.

Dit is waar het allemaal om draait: thermiek!

In een thermiekbel - een opstijgende kolom warme lucht, vaak onder een cumuluswolk - kun je met een zweefvliegtuig al draaiend meestijgen tot onder de wolkenbasis. Van bel naar bel vliegend - van wolk naar wolk dus - kun je zo enorme afstanden afleggen.



1. VOORDAT JE MET VLIEGEN BEGINT

Wanneer je met autorijles begint, heb je al talloze keren naast iemand in de auto gezeten. Je kent de wereld van het drukke verkeer al lang. De zweefvliegwereld is niet moeilijker, maar wel anders. Je zult, voor jouw veiligheid en die van de anderen, zo snel mogelijk moeten wennen aan de regels van de zweefvliegwereld. In dit hoofdstuk wordt beschreven wat je moet weten voor je met zweefvliegen begint.

1.0 VEILIGHEIDSREGELS OP HET VELD

- In alle richtingen uitkijken;
- Achter startende vliegtuigen langslipen;
- Uit de buurt van de lierkabels blijven;
- Meld onveilige situaties en incidenten.

IN ALLE RICHTINGEN UITKIJKEN

Leer jezelf aan om elke keer wanneer je ergens op het veld loopt, niet alleen goed naar links en rechts, maar ook omhoog te kijken. Zeker bij het oversteken van het landingsveld moet je weten of er een zweefvliegtuig komt landen. Zweefvliegtuigen hoor je niet aankomen, ze kunnen tijdens de landing moeilijk uitwijken en hebben harde vleugels. In alle richtingen uitkijken is de belangrijkste vaardigheid die je moet ontwikkelen. Mobiele telefoons leiden af van goed uitkijken en opletten, gebruik ze alleen als het echt nodig is.

STARTENDE ZWEEFVLIEGTUIGEN

Loop nooit voor startende zweefvliegtuigen langs! Wanneer iemand bezig is een kabel aan te haken,

loop je achter het zweefvliegtuig langs. Ook wanneer je naar het starten staat te kijken, bevind je je achter het vliegtuig en niet schuin ervoor.

LIERKABELS

Wees voorzichtig met lierkabels! De lierman kan per ongeluk de verkeerde kabel inlieren en de ene kabel kan een andere kabel meenemen. Ga nooit in een lus staan en blijf uit de buurt van de kabels als je geen aanhaker bent.

TEAMSPORT

Zweefvliegen is een teamsport. Alleen kom je de lucht niet in. Wanneer iedereen z'n contributie betaalt en op het veld, in de hangaar en het clubgebouw meehelpt, blijft zweefvliegen een betaalbare sport. Je bent lid geworden om zweefvliegen te leren, maar je zult merken dat de clubleden jou al snel veel andere dingen en taken zullen bijbrengen die nodig zijn om het vliegbedrijf gaande te houden. Als je op het veld flink meehelpt, alert reageert, het werk 'ziet' en niet altijd wacht tot je gevraagd wordt om te helpen, verloopt het vliegbedrijf vlotter, worden wachttijden korter en vlieg je vaker. Wie veel meewerkt en helpt kan rekenen op meer goodwill.





VRAGEN

Van vragen word je wijs. Deze sport is een geheel andere wereld, die je het snelst leert kennen door alles wat je niet weet te vragen. Wanneer je gevraagd wordt iets te doen en je hebt dit nog nooit eerder gedaan, vraag dan iemand om het je vóór te doen en het jou te leren. Voor vlieg technische vragen moet je bij instructeurs zijn. Voor vragen over het vliegbedrijf moet je bij de startleider zijn.

MELD ONVEILIGE SITUATIES EN INCIDENTEN

We moeten met elkaar voor de veiligheid zorgen. Als je iets ziet dat onveilig lijkt, zelfs als je er niet helemaal zeker van bent, moet je het melden! Alle clubs hebben een procedure voor het melden van incidenten. Als je een fout hebt gemaakt (en fouten maken we allemaal) of er getuige van bent geweest, kunnen we proberen diezelfde fouten in de toekomst te vermijden door ze te melden en er lering uit te trekken. In de luchtvaart wordt altijd gestreefd naar een juiste veiligheidscultuur. Dit betekent dat incidenten en ongevallen niet worden bestraft, tenzij ze zijn veroorzaakt

door opzettelijke overtreding van de regels of grove nalatigheid.

1.1 DIENSTDOENDE INSTRUCTEUR EN STARTLEIDER

Eén van de instructeurs is op een zweefvliegdag de dienstdoende instructeur (DDI). Hij heeft de algemene leiding van het vliegbedrijf en is voor het geheel verantwoordelijk. Hij verzorgt de briefings, zegt waar de zweefvliegtuigen opgesteld moeten worden, begint het vliegbedrijf, regelt overige zaken, ziet toe op de veiligheid en hij beëindigt het vliegbedrijf.

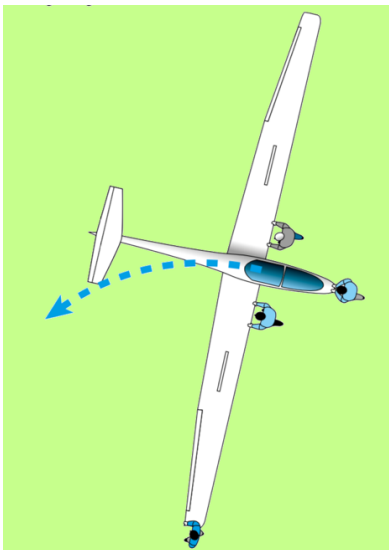
De startleider werkt onder zijn verantwoordelijkheid en helpt hem om het vliegbedrijf vlot te laten verlopen. Hij regelt het transport van de vliegtuigen naar en van het veld en de opstelling op de startplaats. De startleider heeft de startlijst en wijst een vliegtuig voor je aan. Hij regelt de startprocedure, het terugbrengen van gelande vliegtuigen naar de startplaats, het kabelrijden en let ook op de veiligheid in het veld.

1.2 HET GRONDTRANSPORT

• Hoe moet je een zweefvliegtuig duwen?

Zweefvliegtuigen worden naar de startplaats geduwd of met een auto of tractor ernaartoe getrokken. Een zweefvliegtuig duwen we meestal achteruit naar de startplaats.

Duw tegen de dikke voorkant van de vleugel zo dicht mogelijk bij de romp. Vermijd het aanraken van de kap, dan blijft deze schoon en houd je een goed uitzicht. Eén persoon loopt bij een vleugeltip en in de buurt van obstakels loopt bij elke tip iemand mee.



ACHTER DE AUTO

Bij het transport achter een auto loopt er iemand aan de vleugeltip en de vlieger loopt bij de neus van het toestel. Als het vliegtuig geen afneembaar (zwenkbaar) transportwiel heeft, drukt hij bij een bocht op de neus om de staartslof (of het staartwiel) los van de grond te houden.

Ook op rechte stukken blijft hij

ervoor lopen om het vliegtuig af te remmen als dit de auto dreigt in te halen (bijvoorbeeld op een hellend terrein).

HOOGTEROER VASTZETTEN

Zet eerst het hoogteroer vast, door de riemen om de stuurknuppel heen vast te zetten. Het hoogteroer slaat dan tijdens het grondtransport niet steeds op en neer.

NIET 'OP HET WIEL DRAAIEN'

Een vliegtuig draaien we al rijdend. Wanneer we dit niet doen en stilstaand het vliegtuig draaien, graaft het wiel

zich in de zachte grond in en belast je de band en de wielbevestigingen in de romp onnodig.

Bij het ontbreken van een zwenkbaar transportwiel drukt iemand tijdens het draaien op de neus om het staartwiel of de staartslof los van de grond te houden. Doen we dit niet dan kan de zijwaartse belasting op de staart te groot worden.

TERUG OP DE STARTPLAATS

Hier plaatsen we het zweefvliegtuig zo dat het vrij van de andere zweefvliegtuigen blijft. We houden rekening met de mogelijkheid dat de vleugel van een ander zweefvliegtuig en van 'ons eigen' zweefvliegtuig, vrij omhoog en omlaag kan gaan.



Om omhoog waaien te voorkomen plaatsen we een band op het uiteinde van de vleugel aan de windzijde. Bij harde wind openen we ook nog de remkleppen en zetten die met de riemen vast. De vlieger verwijdert het transportwiel. Loop nooit weg van het zweefvliegtuig als de kap nog open is; als je niet meer bij de cockpit hoeft te zijn, sluit en

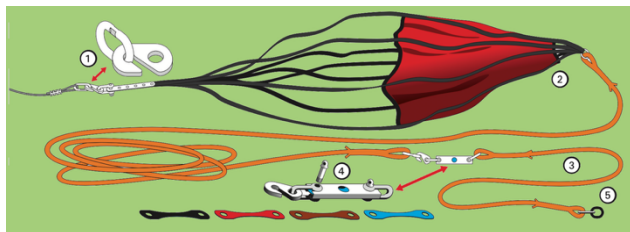
vergrendel dan de kap. Wind kan de kap open (of dicht) blazen en hem beschadigen.

1.3 KABEL AANHAKEN EN TIPLOPEN

■ Waar moeten kabelaanhaker en tiploper op letten?

KABELAANHAKER BIJ DE LIERSTART

Wil jij even kabel aanhaken?' Deze woorden zul je nog vaak horen. Begin pas met dit werk nadat een andere zweefvlieger je dit allemaal goed heeft voorgedaan. Het voordeel van dit baantje is, dat je vlakbij het vliegtuig staat als een instructeur de leerling een briefing geeft. Van al die briefings steek je iets op.



Als aanhaker heb je te maken met de lierkabel (1), de chute (2), het voorloopstuk (3) (verlengstuk), de breukstukken (4) en het ringenpaar (5).

Let op het volgende:

1. Alle lierkabels die nog niet gebruikt worden, moeten minstens een paar meter verwijderd van de tip van het

te starten vliegtuig liggen en de chutes blijven ontkoppeld.

2. Laat de lierkabels liggen zolang de lierman nog een andere kabel inliert. Die kabel kan een andere meeslepen. Pas als het zwaailicht op de lier uit is, doe je de chute aan de kabel die aan de beurt is en trek je deze kabel recht voor het te starten vliegtuig. Controleer daarbij de conditie van de sluitingen en het voorloopstuk. Binnen de spanwijdte van het vliegtuig mogen geen andere lierkabels of chutes liggen. Is dit wel het geval dan moet het zweefvliegtuig verder van de kabels af geplaatst worden.
3. Kijk of het voorloopstuk zo ligt dat er geen knopen in getrokken worden en kies het juiste breukstuk.
4. Blauw is de kleur van het breukstuk voor de meeste éénzitters, bruin en zwart voor de meeste tweezitters (bij de lierstart).
5. Wanneer de vlieger bezig is met de cockpitcheck, stuurt de tiploper eventuele andere zweefvliegers die bij de cockpit staan daar weg, want de vlieger moet de cockpitcheck ongestoord en geconcentreerd uitvoeren.
6. Wanneer de vlieger klaar is met z'n cockpitcheck, vraagt hij om de kleur van het aangekoppelde breukstuk. Je laat hem dan zien dat het goede breukstuk aan de kabel zit.
7. Vervolgens zoek je de zwaartepuntshaak op (bij het hoofdwiel) en roep je: "Open". De vlieger trekt dan aan de gele ontkoppelknop en je duwt de kleine ring in de starthaak en roept: "Dicht". De vlieger laat de gele knop los en de kleine ring zit vast.



8. Nu trek je voor het zweefvliegtuig even stevig - zo veel mogelijk hori- zontaal - aan de kabel om te controleren of de kabel echt goed vast zit.

BREUKSTUKKEN

Om overbelasting te voorkomen plaatsen we tussen de kabel en het zweefvliegtuig een breukstuk. Dat is een klein metalen plaatje dat ontworpen is om bij een bepaalde kracht te breken. Worden de krachten te groot, dan breekt dit breukstuk en zo wordt schade aan het vliegtuig voorkomen. We gebruiken voor verschillende zweefvliegtuigen en startmethodes verschillende breukstukken. In het schema zie je welk breukstuk we waarvoor gebruiken. Als de vlieger niet precies weet welk breukstuk hij moet gebruiken, dan zoekt hij dit op in het vliegtuighandboek. Dit handboek hoort in elk zweefvliegtuig aanwezig te zijn. Hier staat o.a. in welk breukstuk voor dit vliegtuig bij de lierstart en welk bij de sleepstart gebruikt moet worden.



Kleur	Breuk-sterkte	Gebruikt voor
Groen	3 kN	vliegtuigsleepstart van eenzitters
Geel	4 kN	vliegtuigsleepstart
Wit	5 kN	vliegtuigsleepstart en voor lierstart van sommige eenzitters
Blauw	6 kN	lierstart van de meeste eenzitters
Roze	6,9 kN	lierstart van sommige eenzitters
Rood	7,5 kN	lierstart van sommige eenzitters
Bruin	8,5 kN	lierstart tweezitters
Zwart	10 kN	lierstart tweezitters

1 kN = 1000 Newton of ongeveer 100 kgf (kilogramkracht).

TIPLOPEN

De aanhaker is ook tiploper. Je wacht tot de vlieger z'n duim opsteekt. Dat is het teken dat er volgens de vlieger gestart kan worden.

1. Houd de vleugel horizontaal met je rechterhand aan de linker vleugeltip. Alleen bij harde wind van rechts houd je de tip aan de windzijde vast. Houd bij harde wind de tip iets lager om opwaaien van de vleugel te voorkomen. Je houdt de vleugeltip los in de hand vast, zo dat de vlieger merkt of de wind de vleugel omhoog of omlaag duwt.
2. Let ondertussen mee op of er veilig gestart kan worden. Is het transportwiel verwijderd? Hangen er geen zweefvliegtuigen boven de lier? Is de lierbaan vrij? Zijn er geen toestellen aan het landen? Is dit allemaal in orde, dan steek je een hand omhoog. Wordt met lichtseinen gewerkt, dan roep je: "Licht!" De lier begint nu met straktrekken. De kabel is pas strak als het vliegtuig iets naar voren rolt.
3. Dan roep je: "Strak!" en doe je je arm omlaag. De lier geeft nu gas en je loopt mee tot je het zweefvliegtuig niet meer bij kunt houden. Je laat de tip los zonder deze een duw te geven of tegen te houden.



AFBREKEN START

Soms kan op het laatste moment toch niet gestart worden. De tiploper of startleider roept dan: "Stop! stop!" De vlieger ontkoppelt direct en pas daarna legt de tiploper de vleugeltip neer. Ook als er gewacht moet worden, ontkoppelen en tip neerleggen. Als er zich tijdens het straktrekken een probleem voordoet moet "STOP, STOP, STOP!" geroepen worden en dient de vlieger direct te ontkoppelen. Het commando "STOP, STOP, STOP!" moet niet meer worden gegeven indien het vliegtuig al met enige snelheid over de grond rolt. De lierist zal het vliegtuig minimaal naar veilige hoogte oplieren.

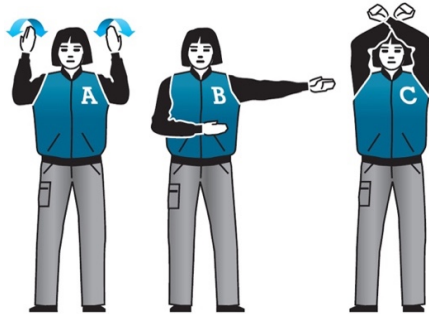


KABELAANHAKEN BIJ DE VLIEGTUIGSLEEPSTART

Bij de vliegtuigsleepstart wordt de sleepkabel vastgemaakt aan de neushaak. De tiploper geeft bij deze startmethode de tekens 'straktrekken' en 'strak' door aan de marshaller, die schuin voor het sleepvliegtuig staat en ze doorgeeft aan de sleepvlieger.

- Straktrekken: buigen en strekken van de armen naar het hoofd toe (A).
- Strak: beide handen in de vliegrichting te houden (B).
- Start afbreken: gekruiste armen (C).

Deze tekens zijn niet op alle zweefvliegerterreinen en in alle landen gelijk. Vraag tevoren welke tekens er gebruikt worden.



Het kan ook dat de startleider via zijn radio de tekens van de tiploper doorgeeft aan de sleepvlieger.

Bij een vliegtuigsleepstart duurt het veel langer om het zweefvliegtuig op snelheid te brengen dan bij een lierstart. De tiploper moet dan veel langer en sneller meelopen.

1.4 KABELS UITRIJDEN

Met kabeluitrijden begin je pas als je al behoorlijk thuis bent in de zweefvliegerij. Ga eerst een aantal keren met een ervaren kabeluitrijder mee voordat je hier zelf mee begint. Rij mee in de cabine en niet achter op de trekker of trekauto waar je niet beschermd bent tegen eventueel losschietende kabels.

Ook bij de lier zoek je bij het inlieren bescherming in een cabine. De kabel kan breken, het kabeleind kan rondzwaaien en als een kettingzaag te werk gaan. Blijf uit

z'n bereik, een afstand van ten minste 25 meter achter en zijwaarts van de lier is voorgeschreven.

Nadat je de kabels aan het kabelwagentje hebt aangesloten, moet je in een rechte lijn van de lier naar de startplaats rijden omdat anders de kabels overelkaar getrokken kunnen worden. Bij het starten kan dan de startkabel een tweede kabel meenemen. Kijk bij het uitrijden ook naar zweefvliegtuigen die op het lierpad komen landen. Stop tijdig om hen alle ruimte te geven.



1.5 TIJDSCRIJVEN EN SEINEN AAN DE LIER GEVEN

Van elke vlucht wordt de administratie op een tijdslijst (het z.g. dagrapport) bijgehouden. Je ziet aan het formulier wel hoe het moet. Je noteert: PH-nummer, naam gezagvoerder (bij DBO-vluchten is dat altijd de instructeur), naam leerling, starttijd, landingstijd en vluchtduur.

Op veel velden is het tijdschrijven gekoppeld aan het seinen geven aan de lierman. Dit gebeurt bijvoorbeeld met

licht of telefoon. Zorg ervoor dat je deze taak pas uitvoert nadat je door ervaren mensen bent ingewerkt en alle procedures je volledig duidelijk zijn.

‘Straktrekken’ geef je door aan de lierman op een teken van de tiploper.

Kijk ook zelf of er inderdaad veilig gestart kan worden.

Lierpad vrij, geen personen of zweefvliegtuigen in de lierbaan en geen landende zweefvliegtuigen die te dicht bij kunnen komen.

Pas hierna geef je het sein “straktrekken” door. Bij het sein strak, geef je constant licht en kijk je het vliegtuig na tot zo’n 100 m hoogte.

Lichtseinen	Betekenis voor lierman
Licht knippert	Kabel voorzichtig straktrekken
Licht aan en blijft aan tot 100 m hoogte	Kabel staat strak, nu doorgaan met starten
Licht uit in het begin van de start	Direct stoppen met lieren en wachten op nadere orders



1.6 HET WEER

■ Onder welke weersomstandigheden kan zweefvliegen doorgaan?

Je zult er versteld van staan hoeveel verstand je na een paar jaar zweefvliegen van het weer krijgt. In het begin is het nog moeilijk om in te schatten of het zweefvliegen wel of niet door kan gaan, daarom volgen hier de limieten die op veel terreinen gehanteerd worden.

	lierstart	sleepstart
wolkenbasis (minimaal)	1000 ft (± 300 m)	1500 ft (± 450 m)
horizontaal zicht (minimaal)	3 km	5 km
windsnelheid (maximaal)	25 knopen (± 12 m/s)	20 knopen (± 10 m/s)

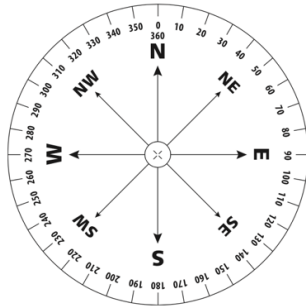
Op regenachtige dagen wordt niet gevlogen. Een enkele bui op een dag hoeft geen spelbreker te zijn, maar bij onweer wordt het vliegen altijd tijdig stilgelegd.

Regen heeft een negatief effect op de prestaties van zweefvliegtuigen. Ze kunnen prima af en toe nat worden, maar zorg ervoor dat je de vleugels en het stabilo vrijmaakt van waterdruppels voordat je na een regenbui opstijgt.

Informatie over het weer voor zweefvliegers komt vooral van de KNMI en dan vooral van de site met het [weerbericht voor de kleine luchtvaart](#). Je vindt die informatie ook terug op teletekst pagina 707.

WIND

De windrichting wordt aangegeven met de richting waar de wind vandaan komt. Een "noordelijke wind" is een wind die van het noorden naar het zuiden waait. Bij weerberichten wordt de windrichting aangegeven als een richting op een schaal van 360°, afgerond op de dichtstbijzijnde tien graden: Noord is 000°, Oost is 090°, Zuid is 180° en West is 270°.



De windsnelheid wordt gegeven in knopen. Bijvoorbeeld 230/15 betekent dat de wind uit richting 230° komt en dat de gemiddelde windsnelheid 15 knopen is. Zweefvliegtuigen starten en landen tegen de wind in. Aangezien veel

zweefvliegvelden maar één of twee startbanen hebben, moet er vaak gevlogen worden met enige crosswind. Draait de wind en ontstaat er rugwind dan wordt voor het starten en landen verhuisd naar een baan die beter op de wind ligt.

1.7 MEDICIJNEN E.D.

▪ De "I'm safe" check

Medicijnen die de rijvaardigheid beïnvloeden, doen dat ook met de vliegvaardigheid. Vraag altijd even aan de arts die

jou medicijnen voorschrijft, of ze invloed hebben op je vliegvaardigheid.

Doe voor elke vlucht de "I'm safe" check.

De I'M SAFE check

		JE VLIEGT NIET:
I	Illness	bij verkoudheid en wanneer je je niet lekker voelt.
M	Medicine	bij het gebruik van medicijnen die de vliegvaardigheid beïnvloeden. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor een verdoving bij de tandarts..
S	Stress	bij stress of emotionele gebeurtenissen.
A	Alcohol	onder invloed van alcohol of drugs.
F	Fatigue	wanneer je moe of uitgeput bent.
E	Eating	wanneer je te weinig (maar ook teveel) gegeten of gedronken hebt.

ZONNEBRIL, PETJE, DRINKEN

- Blijf ook tijdens een zweefvliegtag in conditie.
- Draag een goede zonnebril. De witte vleugels zijn fel aan de ogen.
- Drink voldoende water, vooral op warme dagen!

Draag op zonnige dagen een vliegerpetje. Die zijn gewoonlijk wit, maar voor in de tweezitter kun je beter een blauwe gebruiken die minder weerspiegelt in de kap waardoor de achterste vlieger een beter uitzicht heeft. Zonnen terwijl je op je vliegbeurt wacht is lekker, maar kan gevaarlijk zijn. Houd je bovenlichaam bedekt. Een

zweefvliegtuigkap biedt geen bescherming tegen UV-straling.

Ga na het zonnen nooit direct in een heet zweefvliegtuig zitten om te gaan vliegen. Bij blootstelling aan de zon raak je gemakkelijk uitgedroogd. De gevolgen van uitdroging kunnen zeer ernstig zijn en leiden tot concentratieverlies en hoofdpijn. Daarom moet je water drinken - veel water! Wanneer je met zeer heet weer in het zweefvliegtuig zit en moet wachten tot de kabel aangehaakt wordt, houd dan de kap open, zolang er nog niet aangehaakt kan worden. De temperatuur loopt in een stilstaand vliegtuig met gesloten kap erg snel op.

1.8 GELDIGE PAPIEREN

Zorg er voor dat je altijd je papieren bij je hebt. We bedoelen daarmee:

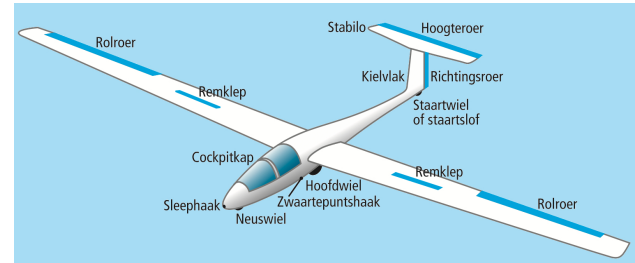
- je bijgewerkte logboekje,
- de progressiekaart,
- de lidmaatschapskaart van de KNVvL-Afdeling Zweefvliegen (dit is ook het bewijs dat je W.A.-verzekerd bent)
- jouw geldige medische verklaring (die is verplicht bij solo vliegen)

1.9 DE ONDERDELEN VAN EEN ZWEEFVLIEGTUIG

- De buitenkant met stuurvlakken
- De cockpit

1.9A DE BUITENKANT MET STUURVLAKKEN

Hier zie je een tekening van een moderne kunststof tweezitter. Zo'n vliegtuig is het resultaat van meer dan een eeuw zweefvliegvernuft.



DE NEUS

De voorkant van de romp wordt 'de neus' van het zweefvliegtuig genoemd. Het achterste deel van de romp wordt 'de staart' genoemd. In de neus van de romp zit bij veel zweefvliegtuigen een opening voor de neushaak, die we gebruiken als we met een motorvliegtuig worden gesleept. Trek je in de cockpit aan de gele knop, dan gaat deze haak open. Bij het hoofdwiel zit de zwaartepuntshaak die we gebruiken bij het lieren. Deze starthaak gaat met dezelfde knop open als waar je ook de neushaak mee opent.



COCKPITKAP

De kap van een zweefvliegtuig is gemaakt van plexiglas en is heel duur. Een vuile kap reinig je met veel water en zeemleer. Gebruik dit zeemleer alleen voor de kap en zorg dat hij schoon blijft. Behandel de kap zoals je dat met een dure zonnebril doet. Wanneer je met een vuil zeemleer of met een droge zakdoek het vuil eraf veegt, veroorzaakt je zomaar krassen in de kap.

Op de plaats van het raampje is de kap het kwetsbaarst. Wanneer je naast het vliegtuig staat en je moet even aan de ontkoppelknop trekken, doe dit dan nooit met je arm door het raampje. Zo zijn al heel wat kappen beschadigd. Open eerst de kap en trek dan aan de ontkoppelknop. De kap til je omhoog aan een metalen handgreepje of aan de stevige onderrand, maar nooit door de kap aan de rand van het raampje omhoog te trekken.

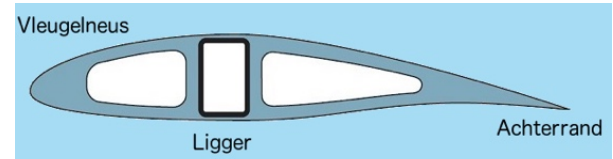
DE WIELEN

Een kunststof lestwéezitter heeft meestal een neuswiel, hoofd wiel en staartwiel (of staartslof). Als je voor in zo'n tweezitter gaat zitten, zakt het zweefvliegtuig op z'n neuswiel, waardoor het staartwiel van de grond gaat. Tijdens de landing komen het staartwiel en het hoofd wiel tegelijk aan de grond. Na de landing tijdens het rollen over de grond waarbij de snelheid afneemt, zakt het neuswiel weer naar de grond.

DE VLEUGELS

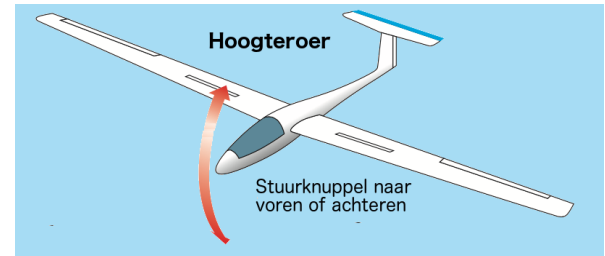
De vleugels van een moderne tweezitter, elk meer dan 8 meter lang, zijn, evenals het vliegtuig, gemaakt van kunststof. In de vleugel zit een zeer sterke ligger (een balk) die doorloopt tot in de romp. Daar zijn beide vleugels met elkaar verbonden en stevig aan de romp bevestigd. De

vleugels kunnen meer dan 6 keer het maximale startgewicht van het zweefvliegtuig dragen. De vleugelneus is vrij dik en stevig, de achterrand is dun. Bekijk je de onder- en de bovenkant van de vleugel, dan zie je dat de onderkant van de vleugel vrij vlak is en de bovenkant behoorlijk bol.



HET HOOGTEROER

De staart van het vliegtuig bestaat uit een verticaal en een horizontaal deel. Het horizontale deel is het stabilo en bestaat uit een vast deel en een hoogteroer.



Door de stuurknuppel in de cockpit naar voren te duwen gaat het hoogteroer omlaag; tijdens de vlucht tilt dit de staart omhoog, waardoor de neus naar beneden gaat en de snelheid toeneemt. Als je de stuurknuppel naar achteren trekt, doet je het hoogteroer naar omhoog, dan

gaat de neus van het vliegtuig naar boven en vlieg je langzamer. Met dit hoogteroer bepaal je dus de snelheid waar je mee wilt vliegen, niet de hoogte.



HET RICHTINGSROER

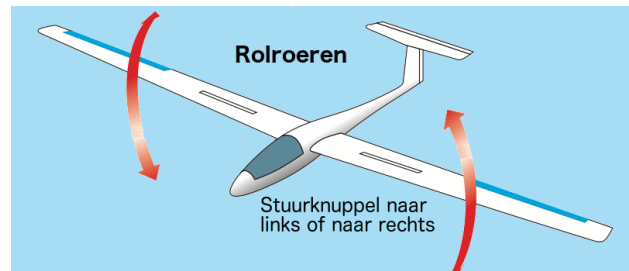
Van het verticale staartdeel, het kielvlak, kan het achterste deel, het richtingsroer, met het voetenstuur naar links en rechts bewogen worden. Als je het rechter voetenpedaal indrukt, buigt het roer naar rechts en draait de neus van het vliegtuig naar rechts. Als je het linkerpedaal indrukt, draait het roer naar links. Zo kun je samen met het rolroer een bocht vliegen.

ROLROER

Door de stuurknuppel naar links of rechts te bewegen, zul je zien dat het rolroer aan de ene kant omhoog en het rolroer aan de tegenoverliggende vleugel omlaaggaat.

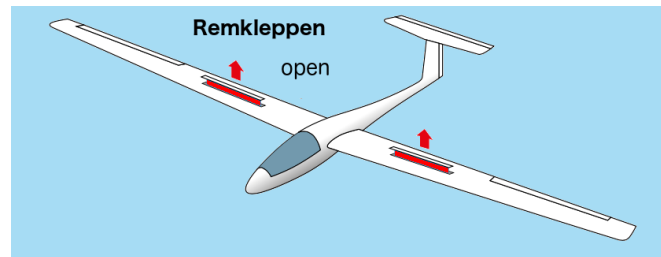
Wanneer je de stuurknuppel bijvoorbeeld naar rechts beweegt, buigt het rechterrolroer omhoog en het linkerrolroer omlaag. Het vliegtuig maakt zo een

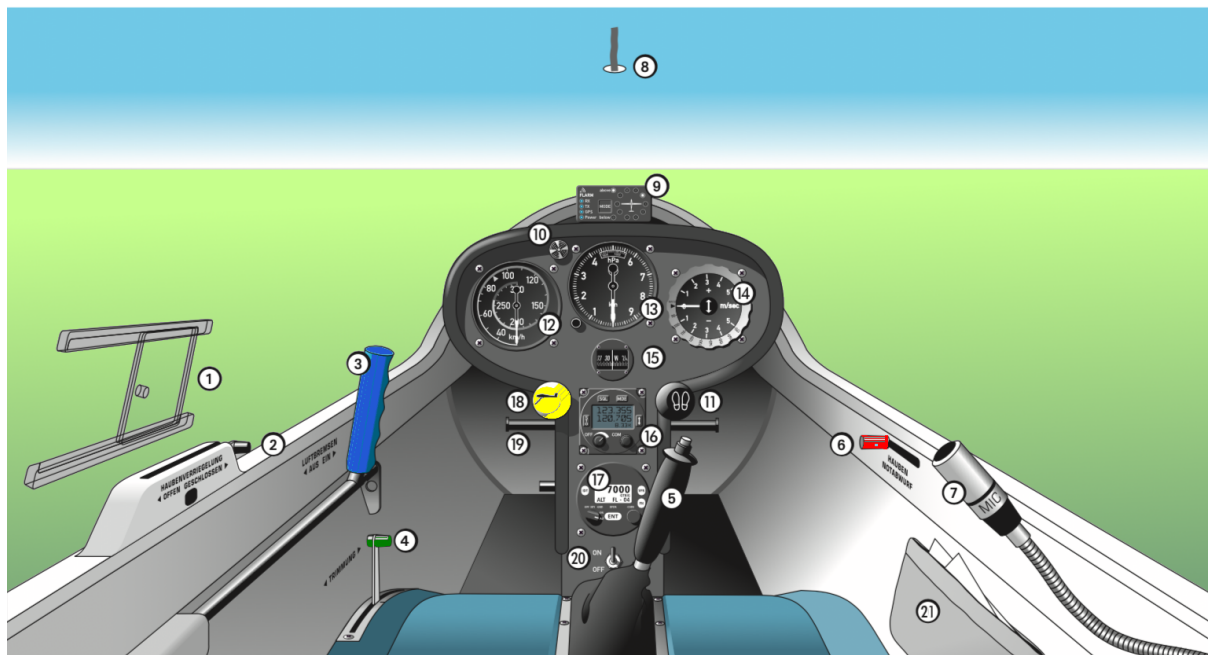
rolbeweging. Dit geeft je de gewenste dwarshelling die nodig is voor het maken een bocht.



REMKLEPPEN

De remkleppen gebruiken we in de landing. Ze gaan aan beide zijden tegelijk naar buiten. Met de remkleppen uit neemt de lift iets af en weerstand sterk toe en daardoor dalen we sneller. Dat is bij de landing nodig om te regelen waar we in het veld landen.





1.9B DE COCKPIT

1 Ventilatieaampje	8 Piefje	15 Kompas
2 Cockpitkapvergrendeling (wit)	9 FLARM	16 Radio
3 Remklephendel (blauw)	10 Ventilatieknop	17 transponder
4 Trimhendel (groen)	11 Voetenstuurverstelling	18 Ontkoppelknop (geel)
5 Stuurknuppel (met zendknop)	12 Snelheidsmeter	19 Voetenstuur
6 Cockpitkapafwerphendel (rood)	13 Hoogtemeter	20 Hoofdschakelaar
7 Radiomicrofoon	14 Variometer	21 Zijtasje voor papieren

INSTRUMENTEN

Een eenvoudige uitleg over de werking van de belangrijkste instrumenten.



De **snelheidsmeter** geeft de luchtsnelheid aan en niet de grondsnelheid zoals bij een auto. Wanneer we tegen de wind in vliegen en de snelheidsmeter geeft 85 km/h aan, dan is dat de snelheid van het vliegtuig ten opzichte van de omringende lucht. De grondsnelheid is in dat

geval lager dan 85 km/h (met de wind mee is de grondsnelheid de vliegsnelheid plus de windsnelheid). Hier zie je een snelheidsmeter waar vanaf 80 km/h er een gekleurde baan loopt tot aan 250 km/h. Deze baan is gekleurd met de kleuren groen, geel en rood en dat betekent:

1. **groene deel** - veilige vliegsnelheid;
2. **gele deel** - slechts beperkte roeruitslagen maken, vooral bij turbulent weer in verband met mogelijk hoge belasting van het zweefvliegtuig (roeruitslag kleiner dan 1/3 van de maximum uitslag); Vermijd het vliegen in het gele snelheidsbereik bij sterke turbulentie.
3. **rode marking** - maximum snelheid, die niet mag worden overschreden;
4. **gele driehoek** - minimum landingsnelheid in rustige lucht zonder waterballast.

De **hoogtemeter** werkt als een barometer: hoe hoger je komt hoe lager de luchtdruk wordt. De hoogtemeter geeft de druk in meters hoogte aan. Met de knop die links- onder zit kan de hoogtemeter voor de vlucht op nul gezet worden. In de afbeelding geeft de hoogtemeter 620 m hoogte aan.



De **variometers** tonen hoeveel je stijgt of daalt (in meters per seconde) door te reageren op luchtdrukverschillen. Een wijzer uitslag omhoog betekent dat het vliegtuig stijgt, een uitslag naar beneden betekent dalen.



De linker is een mechanische vario met McCready ring (zie les 4.19c). De rechter is een elektronische vario met een akoestisch signaal. In de afbeeldingen geven de vario's 1,3 m/s stijgen aan.



Het kompas geeft de koers aan, de richting waarin de neus van het zweefvliegtuig wijst. Tijdens versnellen en bij het maken van een bocht, bijvoorbeeld bij het draaien in een thermiekbel) kan het kompas fouten vertonen.

- 360° of 0° is noord,
- 90° is oost,
- 180° is zuid en
- 270° is west.



Dit kompas toont een koers van 284°.

De radio gebruik je voor communicatie met het vliegveld en met andere vliegtuigen. Deze staat altijd afgesteld op een afgesproken frequentie. Hier 123.355.MHZ. Bovenop de stuurknuppel bevindt zich de zendknop. Zodra deze ingedrukt wordt, werkt de microfoon. Met een radio kun je alleen ontvangen (luisteren) of zenden (praten). Nooit allebei

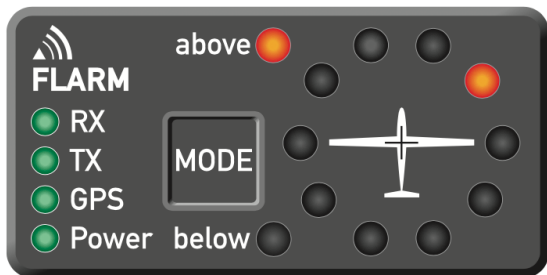


tegelijk. Zolang je zendt, kun je niet horen of anderen iets zeggen.

De transponder die op ALT staat, zendt een code, zodat de luchtverkeersleiding of verkeersvliegtuigen de positie en hoogte van jouw vliegtuig kunnen vaststellen. Voor zweefvliegvluchten wordt de transponder meestal op transpondercode 7000 gezet. Met de linkerknop kun je de transponder op bijvoorbeeld SBY (standby) of ALT zetten. Voor de start (of na de lierstart) dien je de transponder op ALT te zetten.



Het piefje geeft aan of het vliegtuig recht - met de neus precies in de luchtstrooming - of schuin - met de neus naar links of rechts - door de lucht vliegt. Als het vliegtuig recht door de lucht beweegt, is de weerstand het minst waardoor zo weinig mogelijk hoogte verloren wordt. Als het vliegtuig bijvoorbeeld iets met de neus naar links in de aanstromende lucht vliegt, waait het piefje naar links. Dan veroorzaakt de luchtstrooming tegen de zijkant van de romp meer weerstand en daal je sneller.



Een **FLARM** is een botsingswaarschuwingssysteem dat je in de meeste zweefvliegtuigen aantreft. Hij blijft altijd aan staan. Zelf uitkijken is het allerbelangrijkst en een FLARM is daarbij een belangrijk hulpmiddel. Een FLARM bestaat uit een ontvanger, waarmee de positie van andere vliegtuigen met een FLARM wordt weergegeven en een zender die andere FLARM-ontvangers jouw positie weergeeft. Op het display kun je zien waar zich in de omgeving het dichtstbijzijnde vliegtuig met een FLARM bevindt. Bovendien geeft hij een akoestische waarschuwing. Je moet je niet door het piepen en het lichtsignaal laten afleiden van goed uitkijken.

De hierboven besproken instrumenten zijn er in verschillende uitvoeringen die er mogelijk iets anders uitzien, ze geven wel dezelfde informatie. Niet afgebeeld in de cockpit is een hendel waarmee het hoofdwiel in- of uitgetrokken wordt omdat de meeste lestweezitters geen intrekbare hoofdwiel hebben.



Op de instrumenten is te zien dat het vliegtuig op 560 m hoogte vliegt met een snelheid van 90 km/u en dat het vliegtuig niet stijgt of daalt. Het FLARM-instrument boven op het dashboard zendt de eigen GPS-positie uit, ontvangt die van andere vliegtuigen en is een hulpmiddel om botsingen te vermijden.

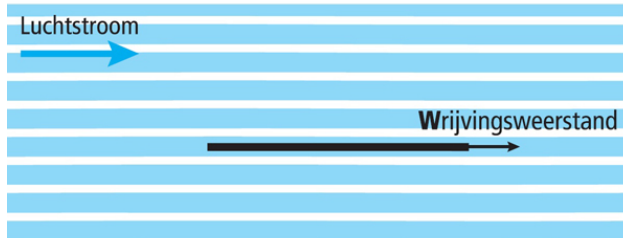
2. EEN BEETJE THEORIE

HOE KAN EEN Vliegtuig Vliegen?

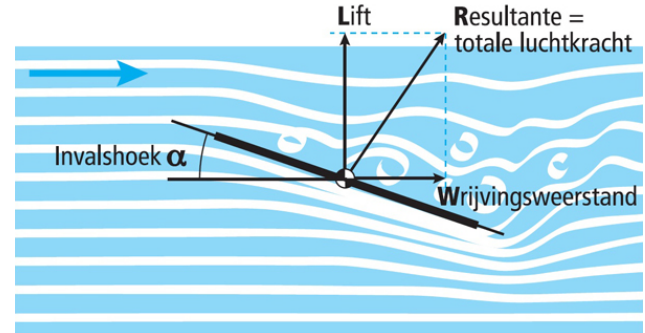
Wanneer je in een rijdende auto met het raam open rijdt en je hebt je arm net buiten de raamopening in de luchtstroom, dan voel je het volgende:

- Houd je je arm vanaf je elleboog precies recht naar voren in de luchtstroming, dan wordt je arm naar achteren geduwd.
- Houd je je arm vanaf je elleboog naar je hand toe iets omhoog, zodat je arm een hoek maakt met de aanstromende lucht, dan voel je tevens een sterke kracht omhoog.
- Houd je je arm iets omlaag dan voel je een kracht omlaag en naar achteren.

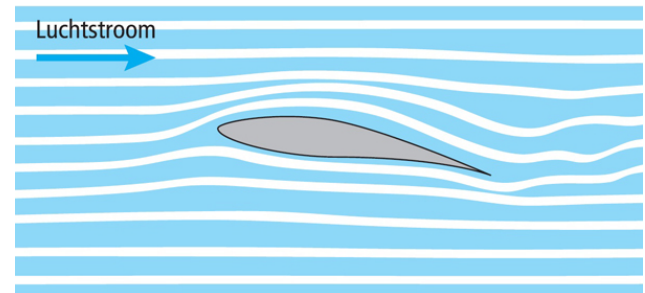
Een vliegtuig kan alleen maar vliegen als het voorwaartse snelheid heeft.



Stel dat een vleugel van een vliegtuig een platte plank zou zijn en dat die plank evenwijdig aan de luchtstroming opgesteld is, dan ondervindt die plank alleen een (wrijvings)weerstandkracht (**W**) naar achteren.



Als de plank een hoek maakt met de richting van de luchtstroming (de z.g. invalshoek), dan wordt de langsstromende lucht naar beneden afgebogen en dit geeft een reactiekracht op de plank naar boven. De totale luchtkracht **R** (de resultante) die de plank ondervindt, kunnen we ontbinden in een component **L** (de lift, draagkracht) en een component **W** (de weerstand).



Een vliegtuig met planken als vleugels zou een grote weerstand ondervinden en daarom vond men al in het begin van de luchtvaart, afgekeken van de vogels, de aerodynamische vorm van de vleugel uit. Een vleugel met zo'n vorm levert weinig weerstand op en veel lift en dat is precies wat we nodig hebben.

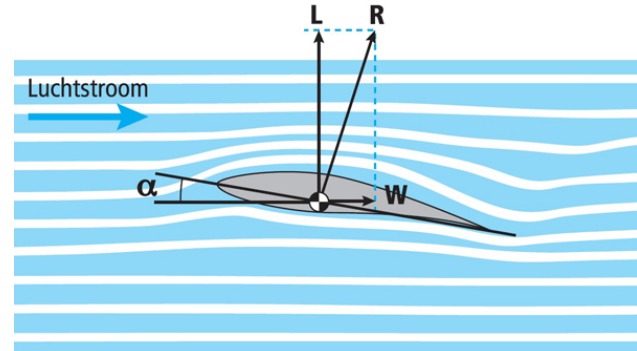
We kunnen het verschijnsel lift bij een vleugel ook als volgt omschrijven. Door op- en neerstroming voor en achter het vleugelprofiel zijn de lokale snelheden over de bovenzijde van het profiel groter dan aan de onderzijde. In sneller stromende lucht daalt de luchtdruk. Door het snelheidsverschil van de luchtstroming tussen onderzijde en bovenzijde van het vleugelprofiel, ontstaat er dus een drukverschil tussen onderzijde en bovenzijde van de vleugel. Aan de onderzijde ontstaat een overdruk en aan de bovenzijde een onderdruk. Door dit drukverschil ontstaat een kracht die we de draagkracht (lift) van de vleugel noemen.

DE INVLOED VAN DE INVALSHOEK OP DE WEERSTAND

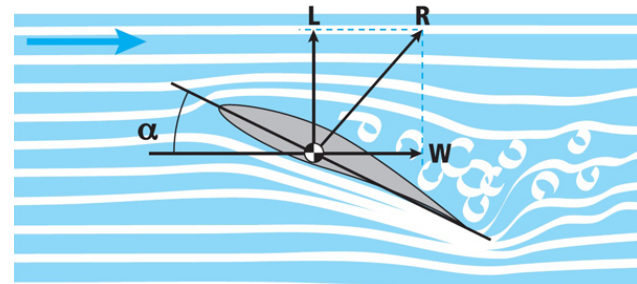
Bij het vergroten van de invalshoek neemt de weerstand toe en bij het verkleinen van de invalshoek neemt de weerstand af.

DE INVALSHOEK EN DE LIFT

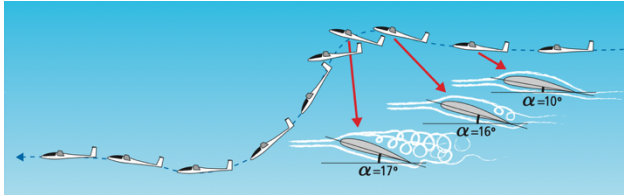
Bekijken we de invloed van de invalshoek op de lift, dan zien we dat deze niet precies zo als met de weerstand verloopt. Het begin van het verhaal is hetzelfde.



Bij het verkleinen van de invalshoek neemt de lift af, bij het vergroten van de invalshoek neemt de lift toe. Dit vergroten van de invalshoek kan echter niet ongestraft doorgaan, want bij een invalshoek van ongeveer 15° kan de luchtstroming het profiel van de vleugel niet meer volgen.



Hij breekt af in wervels en de lift neemt behoorlijk af. Dit noemen we de kritische invalshoek. Onthoud dat bij vergroting van de invalshoek de lift en de weerstand toenemen, maar dat bij het bereiken van de kritische invalshoek de lift sterk afneemt en de weerstand sterk toeneemt.



Dit gebeurt er als je probeert om steeds langzamer te vliegen door de stuurknuppel steeds verder naar achteren te bewegen: uiteindelijk kom je bij de kritische invalshoek. Als je dan nog langzamer probeert te vliegen dan zal het naar achteren bewegen van de stuurknuppel de neus niet meer optillen en de invalshoek niet meer vergroten; de vleugel is overtrokken. De luchtstroom over de bovenkant is turbulent, de weerstand neemt behoorlijk toe en het zweefvliegtuig zal sneller dalen dan bij een normale vlucht.

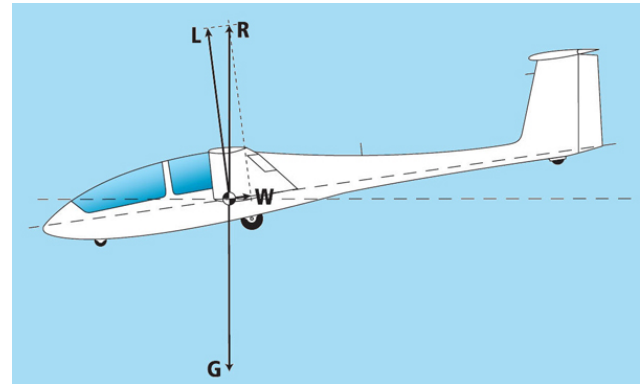
Gelukkig is het herstellen van een overtrek heel eenvoudig - gewoon de stuurknuppel naar voren bewegen, dan zakt de neus en de invalshoek van de vleugel verkleint. Zodra de vleugel niet meer overtrokken is, is de luchtstroom over de vleugel niet meer turbulent en neemt

de weerstand drastisch af. De besturing en de daalsnelheid zijn dan weer normaal.

De turbulente stroming over de vleugel kan worden gevoeld als schudden van de stuurorganen of de romp. Met allemaal draadjes op de vleugel kun je zien waar de luchtstroming het vleugelprofiel niet meer kan volgen.

EVENWICHT VAN DE LIFT EN HET GEWICHT VAN HET ZWEEFVLEGTUIG

In de praktijk zeggen we vaak dat de lift evenwicht maakt met het gewicht van het vliegtuig. Voor een juist begrip van de theorie behoren we te zeggen dat R (de totale luchtcracht) evenwicht maakt met het gewicht van het vliegtuig.



Op de afbeelding hierboven zie je dat de lift (L) loodrecht op de luchtstroom staat en het gewicht (G) loodrecht naar beneden wijst.

W is de weerstand en die staat precies in het verlengde van de luchtstroom. Recht tegenover het gewicht staat R. R is het resultaat van de krachten L en W. Oftewel R is de resulterende luchtkracht op te splitsen in de component lift en de component weerstand. Bij gewoon rechtuitvliegen is de lift (L) bijna net zo groot als de resulterende luchtkracht (R). Je kunt in dit geval dus zeggen dat de lift ongeveer gelijk is aan het gewicht van het vliegtuig.

DE INVALSHOEK EN HET GEWICHT

De grootte van de lift is in hoge mate afhankelijk van de vliegsnelheid en van de invalshoek. Bij normale vliegsnelheid met twee inzittenden vlieg je met een invalshoek van ongeveer 7° . Je vliegt dan met een gunstige verhouding van lift en weerstand. Wat gebeurt er met de invalshoek als er twee lichtere vliegers in zitten of als je solo vliegt in deze tweezitter en je vliegt wel met dezelfde vliegsnelheid? Het toestel is dan lichter geworden. Heb je dezelfde snelheid dan verandert de invalshoek. De invalshoek is nu iets kleiner, want een kleinere invalshoek geeft minder lift en zo ontstaat er weer een evenwicht tussen de lift en het gewicht.

DE INVALSHOEK EN DE SNELHEID

Stel je vliegt met jouw instructeur in deze tweezitter met gewone snelheid en je gaat iets langzamer vliegen. Wat gebeurt er nu met de invalshoek?

De snelheid wordt minder, dat betekent dat de snelheid een kleinere bijdrage aan de lift levert. Dan moet de

invalshoek groter worden om meer lift te leveren en weer evenwicht te maken met het gewicht.



De theorie van het vliegen, gebaseerd op de wetten van de aerodynamica, is evenzeer van toepassing op een Grunau Baby van buizen, hout en linnen met een spanwijdte van 13,20 m en voor het eerst gebouwd in 1931, als op een hypermoderne JS1 van aramide en koolstof vezels met een spanwijdte van 18 m.



3. ZWEEFVLIEGEN IS MEER DAN TECHNIEK

COMFORT ZONE

Vliegen is meer dan alleen het leren van vliegtechnische kunstjes, het is ook een gevoelsmatig proces. Wanneer je begint met zweefvliegen, heb je de zekerheid van een instructeur achter je die alles opvangt wat je verkeerd doet. Hij zorgt altijd dat de vlucht veilig verloopt en dat je weer netjes aan de grond komt te staan. Je comfort zone is groot, omdat het in feite die van je instructeur is. Naarmate hij meer aan je over laat, begint het bouwen aan je eigen comfort zone: het gebied waarin je je veilig voelt, de situatie in de hand hebt en geniet van het vliegen. Want daar gaat het tenslotte om: zweefvliegen doe je voor je plezier!



In het begin is je comfort zone klein. Zodra er iets onverwachts gebeurt, ben je bij de grens waarop het opeens niet leuk dreigt te worden. Tijdens de landing kan crosswind, turbulentie, wind die opeens wegvalt achter bomen en een kist die voor je aan het landen is, sensory overload veroorzaken: je brein wordt zó bestookt met allerlei indrukken dat je het niet meer in de hand hebt, het

lijkt alsof alle stoppen bovenin doorgeslagen zijn, terwijl je juist nu snel en goed moet reageren. Maak je niet ongerust, elke aankomende vlieger maakt dat mee! Jouw instructeur zal je in die situaties ondersteunen. Door alle verschillende onderdelen van het zweefvliegen en uitzonderlijke situaties te oefenen raak je eraan gewend en zul je je op je gemak blijven voelen. Zo leer je het vliegtuig altijd onder controle te houden.

GOED VOEBEREIDEN: VISUALIZING

Als de vliegday begint, kijk dan hoe anderen starten en landen. Vraag tijdig een briefing. Als je vlak voor de start geconcentreerd in de kist zit en dan pas een uitgebreide briefing krijgt, gaat de helft meestal het ene oor in en het andere uit.

Ga, als dat kan, ruim voor je start in de kist zitten. Zorg dat je lekker zit, doe de cockpitcheck alvast een keer en stel je in gedachten elke fase van de start, de vlucht, het circuit vliegen en final voor. Wanneer je van tevoren al doormaakt wat straks gaat gebeuren, kun je ontspannender vliegen en hoef je niet overgeconcentreerd in de kist te zitten.

Misschien heb je wel eens gezien hoe kunstvliegers op de grond bezig zijn met zwaaiende armen, merkwaardige passen en hoofdbewegingen. Dit vreemde ballet is visualizing: ze 'doen'



de hele vlucht. Dus: je vlucht vooraf 'doorwerken' - dat kan zelfs thuis - in de lucht genieten en achteraf beredeneren tijdens de debriefing.

VEEL OEFENEN

Vliegen wordt nooit zo simpel als fietsen, zal altijd meer concentratie vergen. Wanneer je onvoorbereid en haastig instapt, tijdens de vlucht ontdekt dat je niet lekker zit, een instrument niet doet wat het moet doen, ergens iets broemt, kan je concentratie zó opgaan aan bijzaken, dat je je landing verprutst en een nare herinnering aan die vlucht overhoudt. In feite was er niet zoveel aan de hand, maar je was echt buiten je comfort zone.

Hierop is maar één antwoord: veel oefenen! Niet alleen vliegen bij mooi weer, maar vooral ook onder omstandigheden die je niet direct prettig vindt. Hoe meer en vaker je allerlei situaties meemaakt, des te beter leer je daarop te reageren. Dat is bouwen aan je comfort zone! De bouwstenen zijn ervaring en stapeltjes probleemoplossingen: als A niet kan, doe ik B en als dat ook niet kan, heb ik altijd nog C achter de hand.

DOORZETTEN

Leren vliegen is een proces van vallen en opstaan en als je 50 bent, leer je het meestal lang zo snel niet als een scholier van 15. Je denkt iets helemaal onder de knie te hebben en dan opeens lukt het weer niet. Ook als je straks solo bent, zul je soms inschattingfouten maken. Na een allesbehalve mooie landing kun je jezelf wel voor de kop slaan. Hoe kon je zo stom zijn om... Ook daarin ben je niet de enige. Niemand vliegt foutloos. Er zijn perioden dat het

allemaal fantastisch gaat en dan opeens maak je een vlucht die je liever direct wilt vergeten.

Op een gegeven moment krijg je door hoe je thermiek moet vinden en dan gebeurt het geheid wel eens dat iedereen een uur blijft hangen en jij na amper vijf minuten weer aan de grond staat. Ook dat maakt iedereen mee, het hoort er allemaal bij.

En zeg nou zelf, als iedereen het kon, zou het geen prestatie meer zijn. Zweefvliegen leren is ook jezelf overwinnen.



Kom op! Tijd om in te stappen. Succes!

4. DE LESVLUCHTEN

4.0 VEILIGHEIDSGEELS IN DE LUCHT

- **Uitkijken!**
- **Denk vooruit.**
- **Geef voorrang aan minder ervaren vliegers.**

UITKIJKEN!

Uitkijken is veiligheidsregel nummer één. Altijd zoveel mogelijk naar buiten kijken is veel belangrijker dan de instrumenten langdurig in de gaten houden. Je moet leren om alleen zo nu en dan even kort op de meters te kijken.



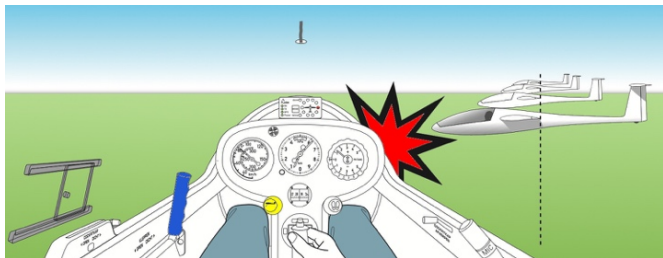
Noem de instructeur de zweefvliegtuigen die je ziet. Hij weet dan of je een vliegtuig gezien hebt. Om de plaats aan te geven waar je een vliegtuig ziet, is de klokmethode een goede techniek. Je zegt dan bijvoorbeeld: "zweefvliegtuig op 2 uur hoger" of "helikopter op 11

uur iets lager;". Als je alleen recht vooruitkijkt is een normaal gezichtsveld $\pm 140^\circ$, wanneer je je hoofd en ogen draait is het ongeveer 290° . Wie alle oefeningen goed doet maar niet goed uitkijkt wordt niet solo gelaten. Train je erin om de vliegtuigen om je heen in de gaten te houden en hun positie en vliegrichting te onthouden.



Altijd goed om je heen kijken voorkomt verrassingen, maar reflecties van b.v. zonnepetjes in de cockpitkap kunnen dat danig bemoeilijken.

Uitkijken moet je leren, net zo als je het starten en landen moet leren. Het speelt een belangrijke rol bij alle zweefvlieg oefeningen. Je zet bijvoorbeeld pas een bocht in nadat je goed om je heen gekeken hebt. Let vooral op vliegtuigen die op dezelfde hoogte vliegen en op je af komen. Vliegtuigen in deze situatie zie je slecht en zijn verraderlijk snel dichtbij.

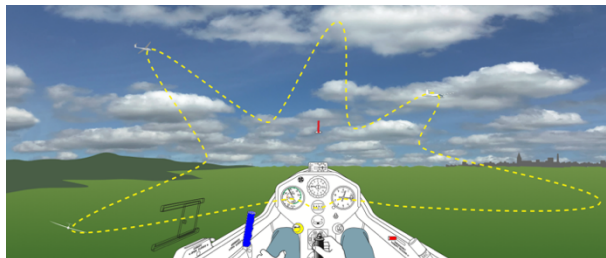


Wanneer het lijkt dat een vliegtuig niet horizontaal of verticaal beweegt, maar wel groter wordt, moet je zo snel mogelijk uitwijken. Elk vliegtuig waarvan de positie in de kap niet verandert, maar waarvan de omvang wel toeneemt, bevindt zich op een botsingskoers met jou!

DENK VOORUIT

Denk vooruit en ga zo vroeg mogelijk naar rechts en houd er rekening mee dat de ander jou misschien niet ziet. Een wit zweefvliegtuig met een wolk als achtergrond valt niet op. Vooral bij slecht zicht moet je tegen de zon in erg goed uitkijken. Het is vaak moeilijk te zien of een zweefvliegtuig van je af vliegt of juist naar je toe komt. De silhouetten zijn dan vrijwel gelijk. Zie de illustratie op de pagina hiernaast. Ook bij helder weer zijn, door de vele details op de horizon, juist die zweefvliegtuigen die zich op gelijke hoogte bevinden vaak moeilijk te onderscheiden!

Ontwikkel een scanmethode waarbij je in alle richtingen een paar tellen bewust kijkt. Normaal heeft je oog zo'n 2 seconden nodig om na een blik op het instrumentenbord weer scherp te stellen op oneindig



Houd er rekening mee dat bij slecht zicht het oog op instrumentenbordafstand gefocust kan blijven! Je ziet dan niet scherp in de nevelige lucht recht voor je. Richt daarom je blik eerst even op de grond. Zo'n scanmethode kan er dan zoals hier afgebeeld uitzien. De blik van de vlieger gaat van de ene vleugel in de richting van de andere vleugel en vervolgens via de instrumenten weer naar de andere kant. Houd rekening met de achtergrond waartegen je een vliegtuig kunt verwachten.

MEER TIPS VOOR BEVORDERING VAN DE VliegVEILIGHEID:

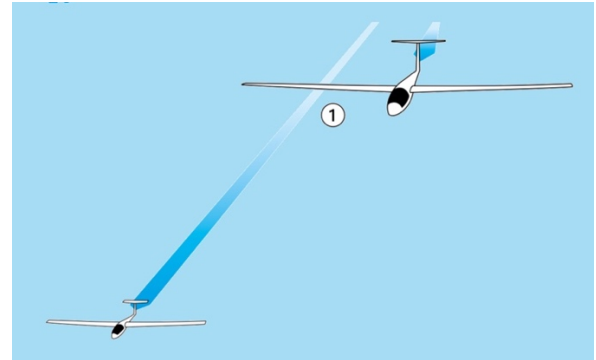
- Zorg voor de vlucht voor een schone kap en een schone bril.
- Open de luchtschuif om de kap schoon te blazen zodra je merkt dat die beslaat.
- Start na een regenbui niet met een natte en beslagen cockpitkap.
- Zorg voor een goede vluchtvoorbereiding zodat je tijdens de vlucht zoveel mogelijk naar buiten kunt kijken.

- Houd rekening met de dode hoeken van het vliegtuig (achter, onder en tijdens een bocht het gebied achter de hoge vleugel).

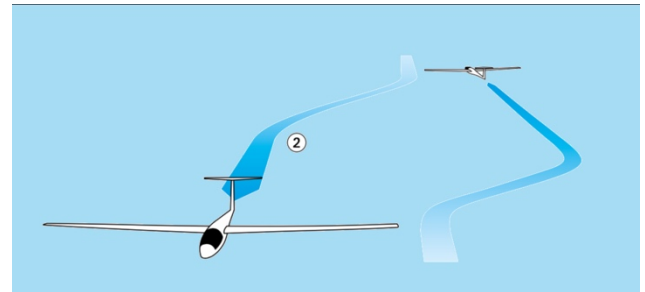


De vlieger die de foto maakt, bevindt zich in de dode hoek van het boven voor hem vliegende vliegtuig. Mocht dat vliegtuig onverwachts een steile bocht naar rechts maken, dan kan een levensgevaarlijke situatie ontstaan.

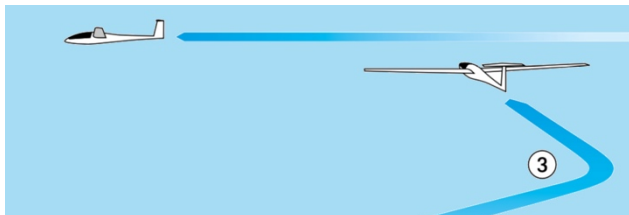
UITWIJKREGELS



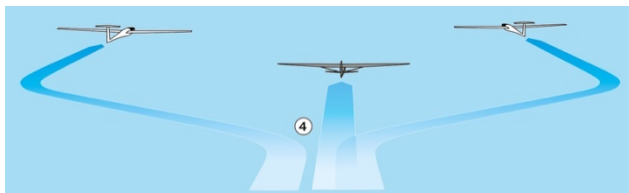
In de luchtvaart gaat bij de landing het laagst vliegende vliegtuig voor.



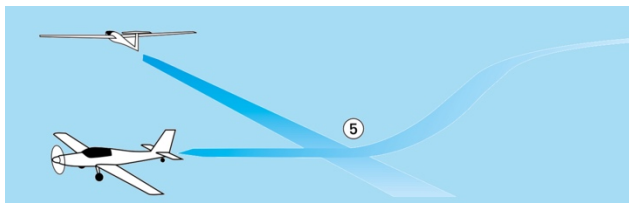
Wanneer twee zweefvliegtuigen recht op elkaar afvliegen, verleggen beide hun koers naar rechts.



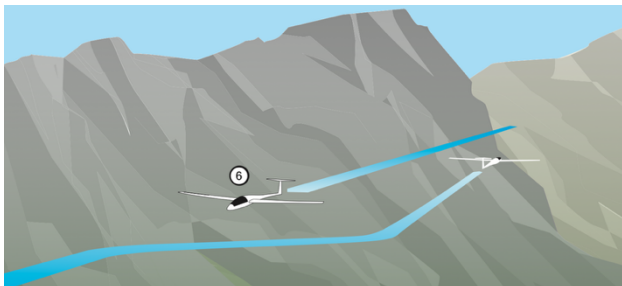
Voor een zweefvliegtuig dat van rechts komt, wordt naar rechts uitgeweken.



Het inhalen van een ander zweefvliegtuig gebeurt door er met ruime afstand links of rechts omheen te gaan. Nooit er overheen of er onderdoor duiken!



Een motor(zweef)vliegtuig geeft voorrang aan een zweefvliegtuig.



Een vliegtuig met de rechter vleugel aan de bergkant heeft voorrang.

GEEF VOORRANG AAN MINDER ERVAREN VLIEGERS

Zweefvliegtuigen kunnen geen doorstart maken, daarom geldt bij gelijktijdig binnenkomen de volgende gedragscode:

- Tweezitters geven ruimte aan solisten;
- Zweefvliegers met een SPL geven ruimte aan solisten.

4. Les 1 - KENNISMAKINGSVLUCHT

- De parachute
- Het gewicht van de voorste vlieger;
- De belangrijkste instrumenten;
- Het effect van de remkleppen;
- De start, het vliegen en de landing.

DE PARACHUTE

In Nederland is het vliegen met een parachute wettelijk niet verplicht, maar veel zweefvliegers vliegen als veiligheidsmaatregel met een chute en veel zweefvliegclubs stellen het voor hun leden verplicht.



Een parachute is een reddingsmiddel die je goed moet behandelen. Na gebruik netjes en droog opbergen en niet in het vochtige gras neerleggen!

Hoe je een parachute aantrekt word geoefend. Net als in een groot passagierstoestel word je verteld welke handelingen je in geval van nood moet doen:

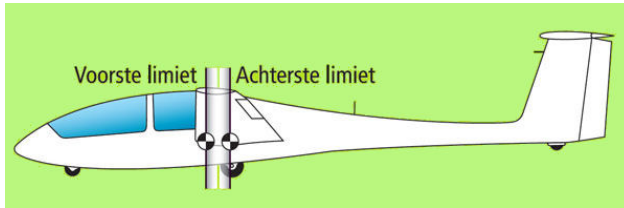
- De rode cockpitkapafwerphendel(s) aan de zijkant aantrekken en de cockpitkap afwerpen
- De riemen losmaken en **niet per ongeluk een riem van de parachute losmaken!**
- Het vliegtuig verlaten, eruit klimmen en over de rand rollen
- Een chute, die met een lijn aan de cockpit vastgezet is, opent na het verlaten van het vliegtuig zelf. Bij andere chutes moet je de D-greep zo ver mogelijk uittrekken.

MASSA EN ZWAARTEPUNT

Het gewicht van de voorste vlieger bepaalt in hoofdzaak de ligging van het zwaartepunt van het vliegtuig. Om veilig met een toestel te kunnen vliegen moet het zwaartepunt binnen bepaalde grenzen liggen. Waar bevindt zich het zwaartepunt?

Als je een lepel op de rand van je bord laat balanceren, dan zit de rand van het bord bij het zwaartepunt. Doe je vervolgens iets in de lepel dan moet je de lepel verschuiven om hem weer in balans te brengen. Het zwaartepunt is naar voren verschoven.





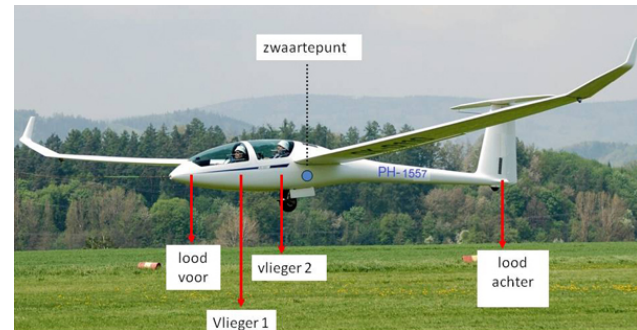
Wanneer een tweezitter met een neuswiel leeg op het veld staat, rust hij op het hoofdwiel en het staartwiel. Het zwaartepunt bevindt zich vlak achter het hoofdwiel. Zodra de voorste vlieger gaat zitten zakt het toestel op zijn neuswiel. Het zwaartepunt ligt nu iets voor het hoofdwiel. Hoe zwaarder de vlieger hoe verder het zwaartepunt zich naar voren verplaatst.

Het zwaartepunt dient zich binnen bepaalde grenzen van de voorkant van de vleugel te bevinden. Daarom geldt er een minimum en een maximum gewicht voor de voorste vlieger. De instructeur zit bij veel tweezitters ongeveer in het zwaartepunt. Zijn gewicht is voor het besturen van het zweefvliegtuig minder van belang, tenminste zolang het toegestane maximum gewicht van het vliegtuig plus de inzittenden maar niet wordt overschreden. Ben je te licht (in veel zweefvliegtuigen lichter dan 70 kg), dan is het nodig dat je gewicht met lood aangevuld wordt. Wanneer je te zwaar bent (in sommige zweefvliegtuigen zwaarder dan 110 kg), zit er niets anders op dan eerst af te vallen.

Bij een Grob twin II wordt het zwaartepunt bepaald door de voorste vlieger. De achterste vlieger zit ongeveer in het zwaartepunt. Als hij er wel of niet in zit, dan maakt dat voor

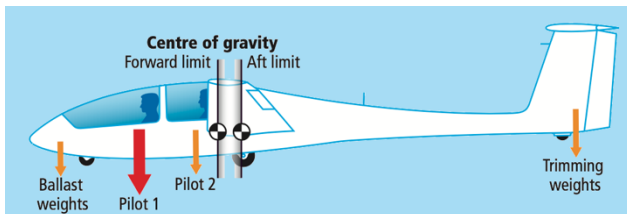


de ligging van het zwaartepunt bijna niets uit. Met loodblokken in de neus kan de twin binnen de grenzen van het voorste en achterste zwaartepunt gebracht worden.



Bij een DG-1001 zitten beide vliegers voor het zwaartepunt. Het gewicht voorin moet bijvoorbeeld minimaal 70

kilo zijn. Het gewicht van de achterste vlieger telt voor 40% mee bij het gewicht van de voorste vlieger. Met lood in de staart kan bij de DG-1001 het zwaartepunt naar achteren gebracht worden en met lood in de neus naar voren.



In het vliegtuighandboek, dat in ieder vliegtuig aanwezig is, staat welke minimum en maximum gewichten voor de vlieger gelden. Dit staat ook op een sticker in de cockpit. De instructeur legt je uit hoe je de blokken lood in het zweefvliegtuig aanbrengt. Bij de volgende vluchten zorg je zelf voor het aanbrengen van het lood.



VERGEET NOOIT HET LOOD ER IN TE DOEN!

Dit is voor een veilige vlucht heel belangrijk. Na je vlucht haal je het lood er weer uit. Houd er rekening mee dat lood giftig is. Als het lood niet geplastificeerd is, moet je eerst goed je handen wassen voordat je iets eet.



Een goede vlucht begint met goed zitten.

INSTAPPEN

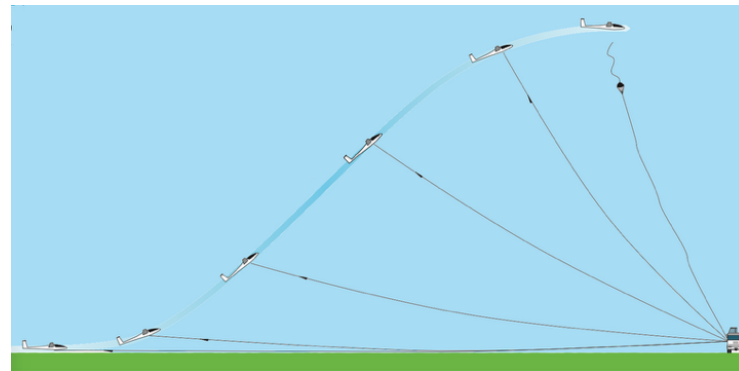
Jouw instructeur legt je uit hoe je moet instappen. Jij gaat vóór in de tweezitter zitten en de instructeur zit achterin. Belangrijk is dat je ontspannen en comfortabel in het vliegtuig zit, met een goed zicht op de horizon. Zoek uit hoe je het prettigst zit en gebruik daarvoor eventueel één of meerdere (niet verende) kussens. Probeer of je alle hendels en de stuurknuppel kunt bedienen. De stuurknuppel bedienen we met de rechterhand. Ook linkshandige vliegers moeten leren om met de rechterhand

de stuurknuppel te bedienen, want de linkerhand heb je bij de landing nodig om de kleppen te bedienen. Controleer of de pedalen op de juiste beenlengte staan. Bij ingetrapt pedaal moet de knie iets gebogen blijven, want een leerling moet niet met een gestrekt been - waarbij de knie 'op slot' kan gaan - het richtingsroer kunnen blokkeren. Je vliegt altijd met vastgemaakte riemen. De riemen om je middel trek je het eerst aan, Daarna de riemen over je schouder.



DE LIERSTART

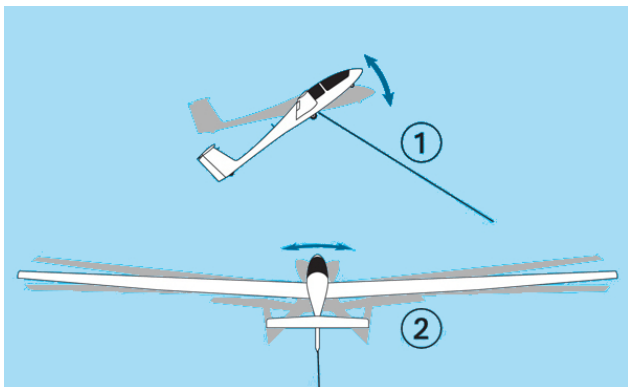
De startprocedure gaat als volgt: eerst wordt de kabel aangehaakt, dan strakgetrokken en vervolgens accelereert het toestel vrij snel van stilstand naar circa 100 km/h.



Het eerste deel van de start wordt er niet steil gevlogen, maar geleidelijk wordt de klimstand steiler. Leer vanaf de eerste start zoveel mogelijk naar buiten te kijken. Wanneer we boven de lier komen, wordt de klimstand vlakker. Voordat we ontkoppelen, drukken we de neus eerst naar beneden om de spanning op de kabel te verminderen, vervolgens ontkoppelen we en vliegen we los van de kabel. Door dit omlaag gaan van de neus vermindert even de zwaartekracht op je lichaam. Dit veroorzaakt mogelijk even een onaangenaam gevoel maar het is absoluut niet gevaarlijk.

LIERTEKENS

Als er te snel of te langzaam gelierd wordt, geeft de instructeur tekens aan de lierman. Bij te langzaam vliegen (1) drukt hij de neus duidelijk naar beneden. De lierman merkt dit en geeft meer gas.



Bij te snel lieren (2) doet de vlieger het richtingsroer heen en weer. De lierman ziet dat en geeft minder gas.

KABELBREUK

Mocht de lierkabel breken, dan is dat geen ramp. De instructeur duwt de stuurknuppel naar voren, zodat het vliegtuig met voldoende snelheid blijft vliegen, ontkoppelt het afgebroken kabeleind en begint aan de landing.



SLEEPSTART

De voorbereidingen voor een sleepstart zijn hetzelfde als bij een lierstart, maar de start zelf verloopt veel rustiger.

De versnelling van het zweefvliegtuig gaat veel geleidelijker en het duurt veel langer voordat het sleepvliegtuig je op zo'n 500 m gebracht heeft.



'VRIJE VLUCHT'

Tijdens de vlucht vertelt de instructeur wat hij doet. Wanneer de geluiden om je heen steeds zachter worden of je druk op je oren voelt, moet je even een paar keer slikken. Als we omhoog gaan, neemt de luchtdruk af, terwijl aan de binnenkant van je oor de druk van op de grond nog heerst. Door te slikken wordt de luchtdruk aan de binnenkant van je oor weer gelijk aan die van buiten. Natuurlijk wordt er zo'n eerste vlucht heel rustig gevlogen. Steilere bochten e.d. komen later wel als je aan het vliegen gewend bent.

REMKLEPPEN

Gedemonstreerd wordt wat er gebeurt als de remkleppen worden geopend. Normaal daalt een zweefvliegtuig maar heel langzaam. Voor het landingsveld zitten we op ongeveer 100 m hoogte. Een zweefvliegtuig zou dan nog

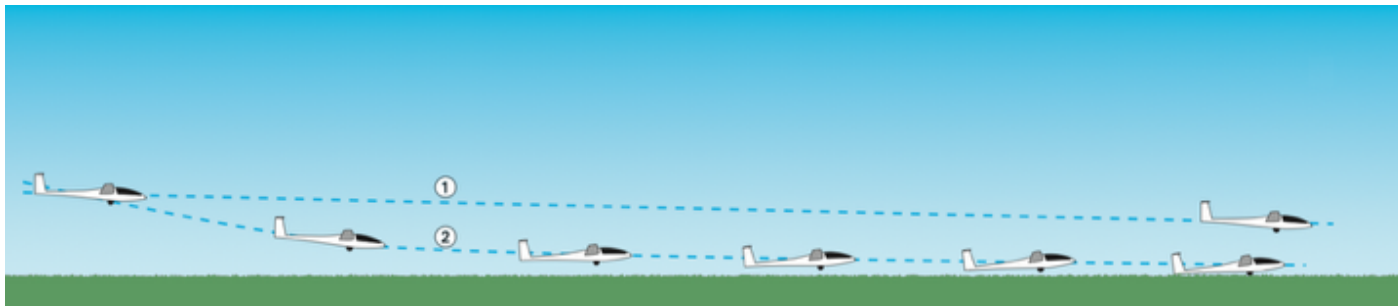
wel een paar km door kunnen zweven voor het aan de grond komt. Met de remkleppen kunnen we de weerstand vergroten, waardoor we meer dalen en het glijpad steiler maken. We kunnen daardoor precies daar landen, waar wij graag willen.



LANDING

Bij de landing vliegen we naar beneden op het doellandingsveld af. Op enige meters boven de grond beginnen we met het afronden, zodat we daarna vlak boven en evenwijdig met de grond vliegen. De snelheid loopt dan steeds meer terug. Het wiel komt aan de grond en we rollen over de grond. Met de rem brengen we het vliegtuig verder tot stilstand.

Zweefvliegen is een sport die veilig kan worden beoefend. Er worden in Nederland jaarlijks meer dan 130.000 starts gemaakt. Misschien denk je tijdens de eerste start even: 'Waar ben ik aan begonnen?' Bedenk dan, dat dit alles snel went en dat je je spoedig helemaal thuis voelt in het toestel. Na enige lessen doe je meestal zelf al het grootste deel van de vlucht.

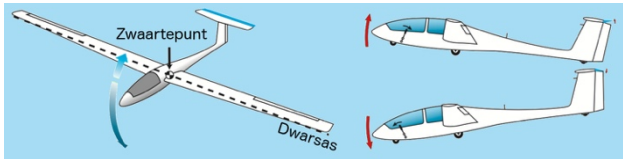


1 Glijpad zonder kleppen. 2 Glijpad met kleppen

4. Les 2 - WERKING STUURORGANEN

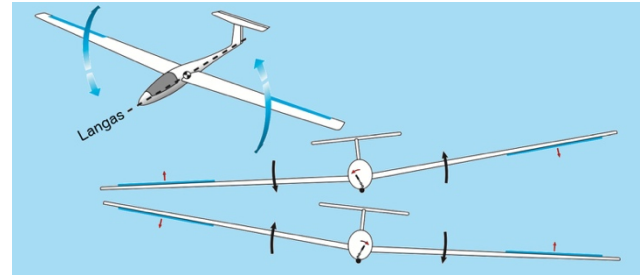
- Een uitslag van het hoogteroer veroorzaakt een draaiing om de dwarsas, dit noemen we stampen.
- Een uitslag van de rolroeren veroorzaakt een draaiing om de langsas, dit noemen we rollen.
- Een uitslag van het richtingsroer veroorzaakt een draaiing om de topas, dit noemen we gieren.

Een zweefvliegtuig heeft 3 stuurvlakken (roeren). Het stabilo met daaraan het hoogteroer, de vleugels met de rolroeren en het kielvlak met daaraan het richtingsroer. Hiermee kan het zweefvliegtuig om zijn drie assen worden bestuurd. We gaan deze drie bewegingen één voor één bespreken en in de lucht één voor één uitvoeren.



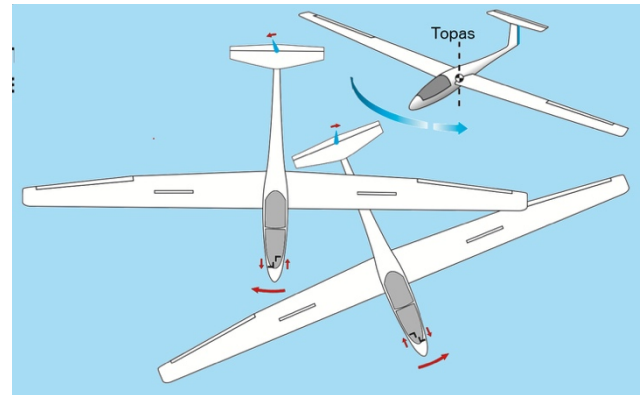
HET HOOGTEROER, STAMPEN

Als je de stuurknuppel naar voren doet, gaat de neus van het vliegtuig naar beneden. De snelheid loopt op. Als je de stuurknuppel naar je toe verplaatst gaat de neus omhoog en de snelheid loopt terug. Deze op en neer gaande beweging die je met het hoogteroer veroorzaakt heet stampen. De staart omhoog en de neus omlaag is een beweging om de dwarsas. De dwarsas is een denkbeeldige lijn die ongeveer van vleugeltip tot vleugeltip loopt (of om het volgens de definitie te zeggen: de as loodrecht op het symmetrievlak door het zwaartepunt).



DE ROLROEREN, ROLLEN

Met de stuurknuppel beweeg je de rolroeren. Als je de stuurknuppel naar rechts doet, slaat het linkerrolroer naar beneden en het rechter naar boven uit. Dan gaat de linkervleugel omhoog en de rechtervleugel omlaag. Het zweefvliegtuig gaat rollen om zijn langsas. Dit is een denkbeeldige lijn door de romp van het vliegtuig, dus van de neus door het zwaartepunt naar de staart.



HET RICHTINGSROER, GIEREN

Met het voetenstuur bedienen je het richtingsroer. Wanneer je rechts intrapt, slaat het richtingsroer uit naar rechts. Het kielvlak wordt naar links geduwd en daardoor gaat de neus naar rechts. Dat is een beweging om de topas, de denkbeeldige verticale as door het zwaartepunt van het vliegtuig.

DEMONSTRATIE IN DE LUCHT

We vliegen gewoon rechthout. Dan doen we de stuurknuppel duidelijk naar voren en even later weer terug. Dit is stampen en dat doen we met het hoogteroer. Hierna vliegen we weer rechthout en doen de stuurknuppel naar rechts. Kijk naar de linker vleugel, die gaat omhoog. Dit rollen doet het rolroer. Ten slotte vliegen we weer rechthout en geven een flinke uitslag met het richtingsroer. Je ziet nu de neus gieren (naar links of rechts gaan).

STUURKNUPPEL LOSJES VASTHOUDEN

In het begin heb je de neiging om hard in de stuurknuppel te knijpen. Leer je zelf aan om de stuurknuppel losjes beet te pakken (tussen duim en wijsvinger). Dan vlieg je meer ontspannen. Tijdens het rollen over de grond in de start en bij het uitrollen na de landing is het verstandig om de knuppel wat steviger vast te houden, omdat het terrein meestal wat hobbelig is.

HET ZWEEFVLIEGTUIG VLIEGT ZICHZELF

Een zweefvliegtuig is zo gemaakt dat het zichzelf vliegt. Wanneer je vliegt en alles loslaat, blijft het toestel gewoon doorvliegen en doet geen gekke dingen. Wordt het vliegtuig door een kleine atmosferische verstoring uit deze

evenwichtssituatie gehaald, dan herstelt het doorgaans de oorspronkelijke situatie zonder ingrijpen van de vlieger. De stuurknuppel gebruik je alleen om zo nu en dan bij een grote verstoring het evenwicht te herstellen of het toestel die kant op te sturen, waar je naar toe wilt.

4. Les 3 - CHECKLISTS

COCKPITCHECK!

Voor elke vlucht doe je zelf de cockpitcheck. Dat is een belangrijke veiligheidsmaatregel om te controleren of er niets vergeten is dat voor een veilige vlucht noodzakelijk is. De cockpitcheck doe je met de checklist die in het vliegtuig aanwezig is en hardop, ook later als je solo vliegt. Je leest niet alleen de vraag hardop, maar beantwoordt hem ook. Dat gaat als volgt:

Lees de cockpitcheck-vraag:	Onderneem de volgende actie:
'Staart wiel verwijderd?'	Voor het instappen kijk je of het staartwiel (transportwiel) verwijderd is. Alleen als je zeker weet dat het verwijderd is, zeg je: 'Staartwiel is verwijderd'.
'Kap gesloten en vergrendeld?'	Kap voor en achter sluiten en vergrendelen en kijken en voelen of dat het geval is (ook achter).
'Instrumenten gecontroleerd?'	Kijken of de instrumenten op nul staan en er geen scheuren in het glas zitten. Controleer of de transponder juist is ingesteld en check het radiovolume en de juiste frequentie.
'Stuurorganen vrije uitslagen?'	Tellen tot zes. Zes bewegingen: 1 tot 4: volledige uitslagen met de stuurknuppel en 5 en 6: volledige uitslagen met het richtingsroer. Doe de stuurknuppel ook één keer rond om te proberen of hij in alle

	uiterste hoeken komt. Bij dit alles moet je voelen, kijken en luisteren of de uitslagen volledig, normaal en soepel verlopen.
'Trim voorgeschreven stand?'	Voelen of de trim gemakkelijk heen en weer gaat en vervolgens de trim verschuiven tot die stand welke nodig is voor de normale vliegsnelheid.
'Ontkoppelhaak gecontroleerd?'	De ontkoppelhaak openen (met de gele knop) en voelen/horen of dat soepel loopt.
'Kleppen dicht en gelocked?'	Kijken of beide remkleppen helemaal openen en horen of ze duidelijk in de lock* klikken, als je ze dicht doet.
Startplaats vrij?'	'Tenslotte kijk je of het zweefvliegtuig in de startrichting staat, het startveld vrij is en hoe de windrichting is. Je bergt de cockpitcheckkaart op en er kan gestart worden.

*) De lock zorgt ervoor dat de kleppen gesloten blijven en niet uit zichzelf opengaan als jij dat niet wilt.



DE LANDINGSHECK

Wanneer je het circuit opgaat doe je de landingschecklist. **WIND, WIEL, WATER, WELVINGSKLEPPEN, SNELHEID en TRIM.** We bedoelen hiermee dat je op het rugwindbeen checkt hoe de windrichting is, of het wiel uitgeklapt is, of het eventueel meegenomen water in de vleugels al geloosd is, of de welvingskleppen in de juiste stand staan en of je met landingssnelheid vliegt en daar de trim op afgesteld hebt. Ook als de tweezitter waar je les op krijgt geen intrekbaar wiel, water of welvingskleppen heeft, benoem je al deze onderdelen van de checklist. Spoedig zul je op een ander type vliegtuig vliegen en daarom is het wel zo handig direct de '4 W's'+T' aan te leren.

Onderdeel	Actie	Zeggen
<i>Wind</i>	Bekijk de windzak voor de richting en sterkte van de wind (bij een wind van 15 knopen staat de windzak volledig strak).	<i>Bijvoorbeeld: Wind matig, recht op de baan</i>
<i>Wiel</i>	Doe het wiel uit en controleer of het gelocked is.	<i>Wiel uit en gelocked</i>
<i>Water</i>	Wanneer je water in de vleugels hebt dan loos je dat.	<i>Water geloosd of geen water</i>
<i>Welvingskleppen</i>	Bij een vliegtuig met flaps plaats je die op het aanvliegbeen in de landingsstand.	<i>Flaps gezet of geen flaps</i>

<i>Snelheid</i>	Je gaat vliegen met de landingssnelheid. Neem bij matige en harde wind extra snelheid.	<i>Snelheid.km/h.</i>
-----------------	--	----------------------------

KLEUREN VAN DE HENDELS EN KNOPPEN

In niet alle vliegtuigtypen zitten de knoppen en hendels altijd op dezelfde plaats. Dat is wennen, maar ze moeten altijd de volgende kleuren hebben:

Hendel / knop	kleur	bedieningsrichting
1 ont koppelingsknop	geel	trekken voor ontkoppelen
2 remklep-hendel	blauw	trekken voor remkleppen uit
3 trim	groen	naar achteren: hoogteroer gaat omhoog en dus de neus naar omhoog naar voren: hoogteroer gaat naar beneden en dus de neus omlaag
4 kap vergrendelen	wit*	zoals aangegeven op de sticker die er bij zit
5 kap afwerpen	rood	zoals aangegeven op de sticker die er bij zit
6 flaps	zwart**	flaps positief hendel naar achteren
7 wielhendel	zwart**	voor intrekken en uitduwen van het wiel

*) Als deze hendel tegelijk gebruikt wordt voor het afwerpen van de kap, dan is de kleur wit/rood of helemaal rood.

**) Deze hendels zijn meestal zwart maar mogen in ieder geval niet blauw, groen, wit of rood zijn. Deze zijn niet afgebeeld in het voorbeeld.



De bedieningsrichting staat ook in de vorm van symbolen en figuren op stickers aangegeven.

4. Les 4 - SNELHEID, HORIZON EN TRIM

Aandachtspunten:

- De plaats van de horizon bij verschillende snelheden;
- Het geluid bij verschillende snelheden;
- De stand van de vleugels boven de horizon bij rechtuit vliegen.

SNELHEID

Een zweefvliegtuig heeft meestal geen motor. Bij een motorzweefvliegtuig trekt de propeller het vliegtuig naar voren. Hieronder zie je bovenaan een tweezitter met een inklapbare motor en onderaan een gewone tweezitter.

L = lift

R = totale luchtkracht

P = trekkracht propeller

W = weerstand

G = gewicht

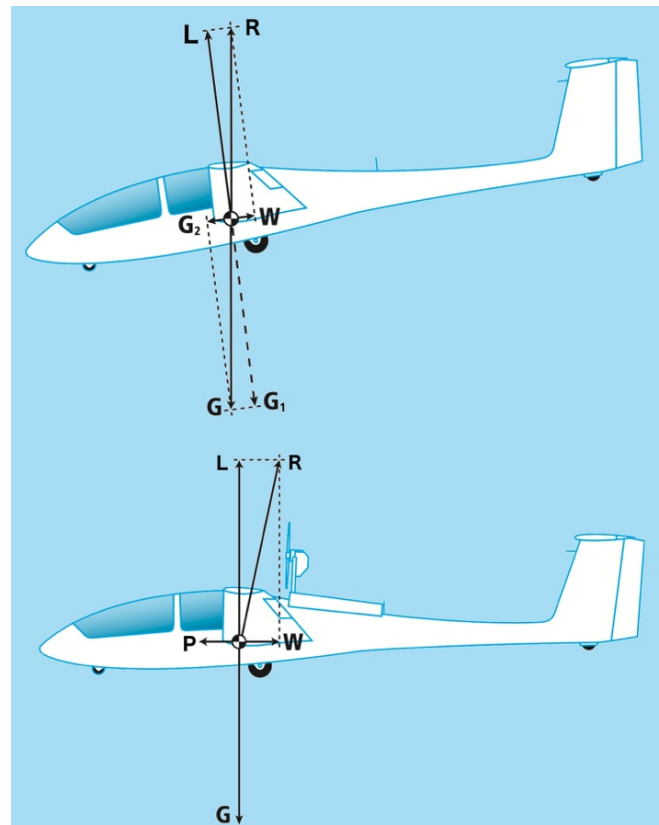
G_1 = gewichtsc component loodrecht op de vliegbaan

G_2 = gewichtsc component in de vliegrichting

Als de motorzwever horizontaal en met constante snelheid vliegt, dan zijn de lift (L) en het gewicht (G) van het vliegtuig gelijk en tegengesteld. Voor handhaving van de snelheid moet de trekkracht (P) van de propeller gelijk zijn aan de weerstand (W) van het vliegtuig.

Op de onderste tekening zie je een gewone tweezitter die naar beneden glijdt. Je kunt een zweefvliegtuig vergelijken met een auto zonder motor. Een auto zonder motor kan

alleen maar rijden als hij een helling af rijdt. Ook een zweefvliegtuig kan alleen maar vliegen en snelheid behouden door naar beneden te glijden.



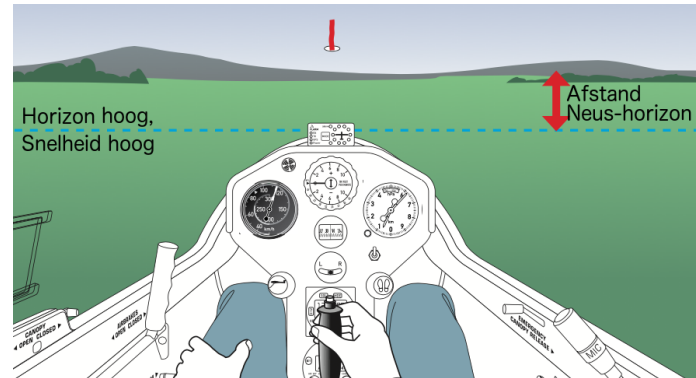
Hoe steiler we naar beneden gaan, hoe hoger de snelheid wordt. Bij een zweefvliegtuig zonder voortstuwing zijn de totale luchtkracht R en het gewicht van het vliegtuig G gelijk en tegengesteld. De totale luchtkracht R bestaat uit de lift L (die staat loodrecht op de stroming) en W de weerstand (in de richting van de stroming). De kracht G kan worden ontbonden in G_1 die gelijk is aan L en G_2 die gelijk is aan W . Kracht G_2 vervangt dus de trekkracht van de propeller.

HORIZON

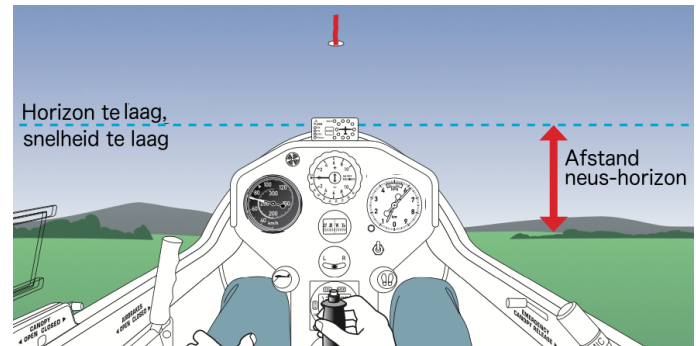
De vliegsnelheid lezen we af op de snelheidsmeter. Ook kunnen we de snelheid ruw schatten uit de hoogte van de horizon in de kap. Bij normale vliegsnelheid staat de horizon ergens in het midden in de kap. Bij hoge snelheid hoog in de kap en bij lage snelheid laag in de kap.

In deze les ga je oefenen hoeveel de snelheid verandert als je de plaats van de horizon in de kap wijzigt. Het is belangrijk om de plaats van de horizon als aanwijzing voor de snelheid te onthouden, omdat zweefvliegers voor de veiligheid veel naar buiten moeten kijken en slechts ter controle af en toe even vlug een blik op de instrumenten werpen.

De stand van de horizon in de kap geeft informatie over de stand en de bewegingen van het toestel. Zo dient de horizon dus als indicatie voor het handhaven van de snelheid en om te zien of je de vleugels wel horizontaal houdt. In het begin is het moeilijk om de vleugels horizontaal te houden. Naarmate je langer vliegt krijg je daar meer gevoel voor.



Neus ver onder horizon -> snelheid hoog



Neus veel te ver boven de horizon de snelheid zakt en wordt te laag.

Als je recht in het zweefvliegtuig zit en je ziet de horizon als een horizontale lijn in de kap, dan houd je de vleugels horizontaal. Kijk ook eens links en rechts of beide vleugeltippen even hoog boven de horizon uitsteken.

WAT IS TRIMMEN?

Met trimmen bedoelen we dat we de trimhendel zó zetten, dat, wanneer we het vliegtuig met een bepaalde snelheid laten vliegen, dan de druk van de stuurknuppel op het hoogteroer wordt opgeheven. M.a.w. als we de stuurknuppel los laten, blijft deze in dezelfde stand en blijft ons vliegtuig ongeveer met die ingestelde snelheid vliegen, dus de neus blijft ongeveer op dezelfde afstand onder de horizon.

HOE WERKT EEN TRIM?

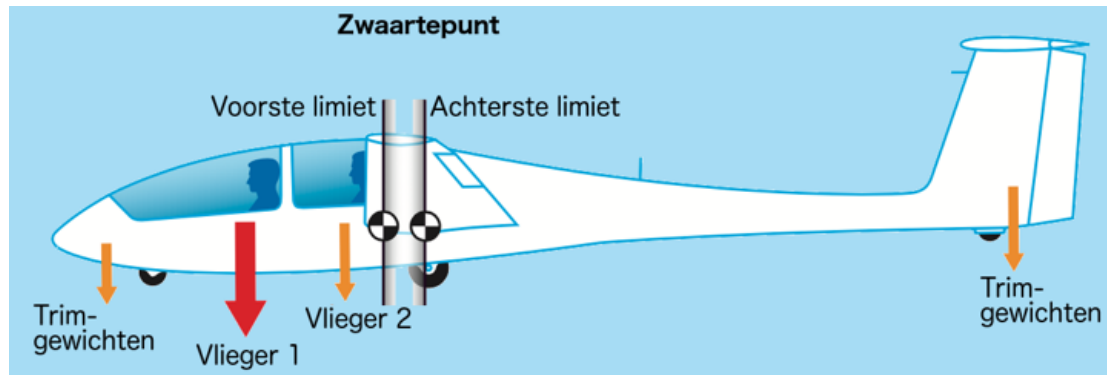
Bij zweefvliegtuigen kom je twee verschillende trimmethoden tegen. Bij een deel van de zweefvliegtuigen

verstel je met de trimhendel een trimvlakje aan het hoogteroer. Hierdoor wordt een verticale kracht omhoog of omlaag op het hoogteroer uitgeoefend.

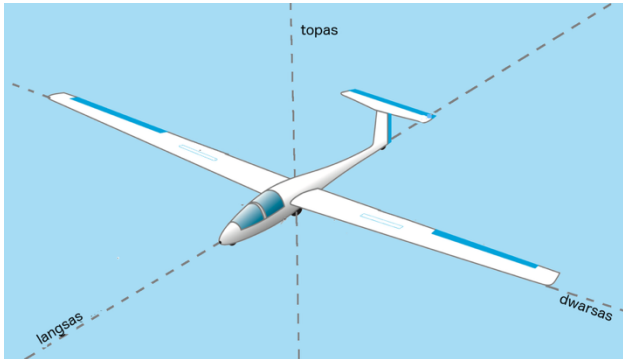
Bij andere zweefvliegtuigen is de trimhendel verbonden met een veer die een kracht op de stuurknuppel uitoefent. Verstel je de trim dan verandert de spanning van de veer op de stuurknuppel naar voren of naar achteren.

VOORBEELD

Elke vlieger heeft z'n eigen gewicht. Het maakt verschil of iemand van 100 kg voor in een vliegtuig zit of iemand van 70 kg. De eerste moet de stuurknuppel meer naar zich toe trekken om de neus op de horizon te houden. Constant trekken aan de stuurknuppel is vermoeiend. De trim maakt dat constant trekken overbodig. Wanneer je met een andere snelheid gaat vliegen, dan verplaats je de trim. Dit bevordert het ontspannen vliegen.



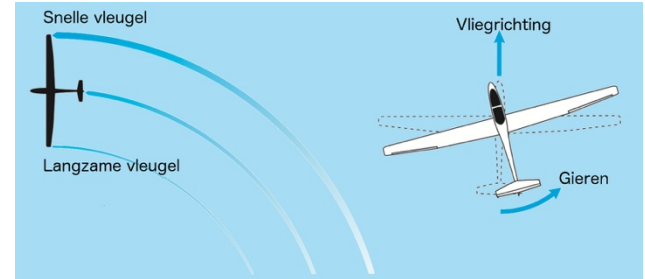
4. Les - 5 GECOÖRDINEERD STUREN, HAAK- EN NEVENEFFECTEN



- Geef je een uitslag met het richtingsroer, dan gier je. Het neveneffect van de beweging gieren is rollen om de langsas.
- Geef je een uitslag met de stuurknuppel naar links of naar rechts, dan rol je (neem je dwarshelling aan). Het neveneffect van hellen is gieren om de topas.
- Door een neerwaartse uitslag van een rolroer verandert de weerstand aan beide vleugels. Het neveneffect is een beweging om de topas het haakeffect.

NEVENEFFECTEN: DE BEWEGING GIEREN HEEFT ROLLEN ALS NEVENEFFECT

Wanneer we voeten naar links geven, giert het zweefvliegtuig naar links. Je ziet de neus naar links gaan. Maar wat gebeurt er daardoor nog meer?

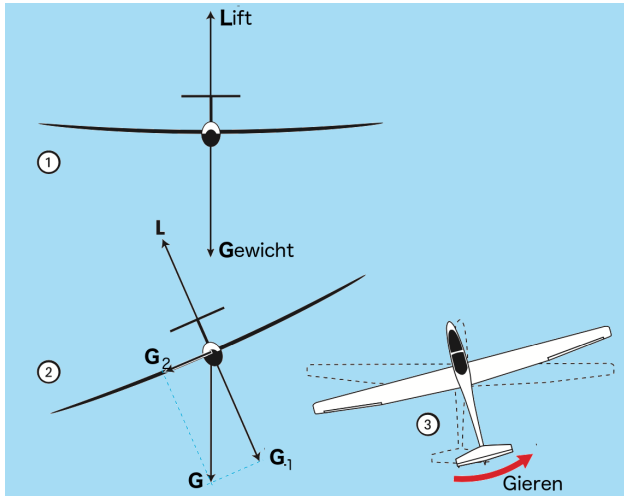


De buitenvleugel legt een langere weg af dan de binnenvleugel. Hij gaat dus sneller en een vleugel die meer snelheid heeft, levert meer lift. De binnenvleugel levert door lagere snelheid minder lift. Het gevolg is dat de buitenvleugel door meer lift omhoog gaat, het zweefvliegtuig gaat rollen.

Gieren heeft als neveneffect rollen tot gevolg. Dit is gunstig, want als we gieren doen we dat om een bocht te maken en bij een bocht hebben we helling (rollen) naar dezelfde kant nodig.

HET NEVENEFFECT VAN DWARSHELLING IS GIEREN

Wanneer we de vleugels horizontaal houden dan gaat het vliegtuig rechttuit. Wat gebeurt er als we de stuurknuppel naar links bewegen?



- Het vliegtuig rolt (neemt dwarshelling aan). De rechter vleugel gaat omhoog en de linker omlaag. De lift staat altijd loodrecht op de vleugels.
- Je kunt het gewicht G nu ontbinden in een component loodrecht op de vleugel en een component evenwijdig aan de vleugel. Onder invloed van deze laatste component zet het vliegtuig een beweging in in de richting van de lage vleugel (afglijden).
- Bij dwarshelling glijdt het vliegtuig zijwaarts weg. Door dit afglijden naar de lage vleugel ontstaat er een dwarsstroming ten opzichte van het vliegtuig. Het verticale staartvlak wordt van opzij aangeblazen (krijgt een invalshoek), waardoor er een kracht naar rechts

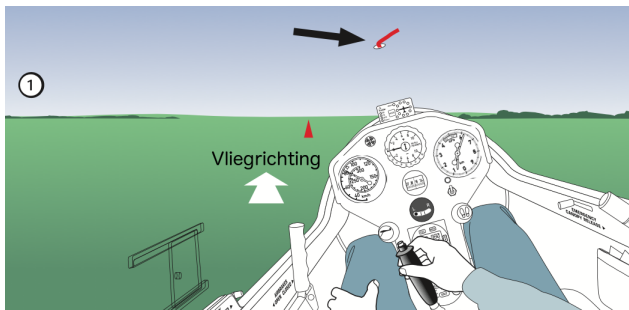
ontstaat en daardoor giert het toestel naar links. Er vindt een draaiing plaats om de topas. Dit noemen we gieren.

Hellen heeft gieren als neveneffect. Dit is vervelend bij rechtuit vliegen, want zodra een vleugel even zakt, begint het zweefvliegtuig te gieren en vliegt het de verkeerde kant uit. Bij het inzetten van een bocht is het neveneffect gieren juist gunstig.

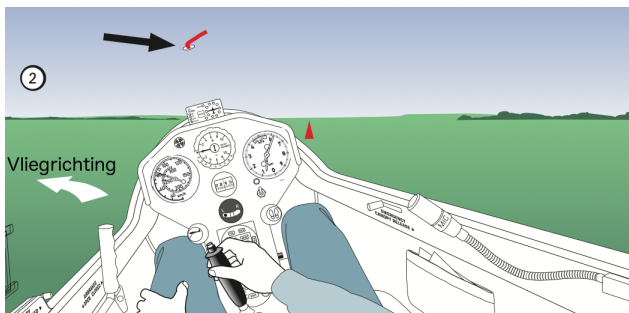
HAAKEFFECT

Door een uitslag van de stuurknuppel naar links gaat het rechter rolroer omlaag en het linker rolroer omhoog. De rechtervleugel met het naar beneden uitgeslagen rolroer krijgt meer lift, de linkervleugel met het naar boven uitgeslagen rolroer krijgt minder lift. Het vliegtuig draait als gevolg van dit liftverschil om zijn langsas, waarbij in dit voorbeeld de rechtervleugel omhooggaat.

De rechtervleugel met het naar beneden uitgeslagen rolroer krijgt niet alleen meer lift maar ook een grotere weerstand. Bij de linkervleugel krijg je minder lift en dus ook minder weerstand. Het vliegtuig draait dus niet alleen om zijn langsas, maar als gevolg van het verschil in weerstand ook om zijn topas, en wel naar rechts, met de neus in de richting van de hoge vleugel. Dit effect wordt het haakeffect genoemd, want de hoge vleugel blijft als het ware haken. Dit is een ongewenst effect.



Om dit haakeffect in de lucht te demonstreren nemen we een punt in de verte en geven we stuurknuppel naar links. Je ziet dan dat de neus van het zweefvliegtuig eerst naar rechts (1) draait (haakt) en



..... en daarna langzaam naar links (2) terugdraait.

Bij handhaving van de helling zal als gevolg van het neveneffect van helling het zweefvliegtuig naar links gaan gieren. Voor een uitslag van de stuurknuppel naar rechts geldt het omgekeerde.

Dit haken is ongunstig voor het inzetten van een bocht. Om het tegen te gaan, geef je bij het rollen tegelijk voetenstuur (richtingsroer) naar links. Met het richtingsroer corrigeer je dit ongewenste haakeffect. Het richtingsroer zou je ook wel correctieroer kunnen noemen, want om een zweefvliegtuig van richting te laten veranderen gebruik je de stuurknuppel om helling in de richting van de bocht te geven en gebruik je het richtingsroer om er een mooie zuivere bocht van te maken. Je kunt alleen zuivere bochten vliegen als je tegelijk stuurknuppel en voetenstuur gebruikt.

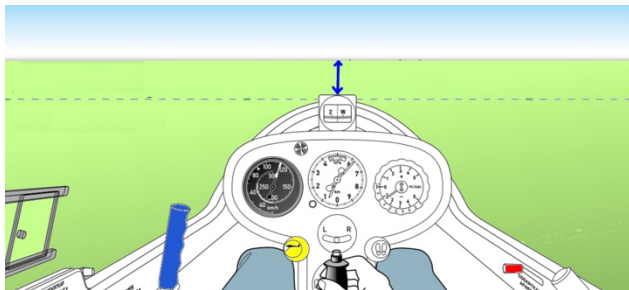
GECOÖRDINEERD STUREN

Voor correcties bij het rechtuit vliegen, bij het inzetten van een bocht en het vliegen van een bocht, moeten stuuruitslagen dus met zowel stuurknuppel als voetenstuur worden gemaakt. Bij een uitslag van de stuurknuppel maak je ook altijd een uitslag met het voetenstuur. Wanneer de uitslagen van de stuurknuppel en het voetenstuur in de juiste verhoudingen gegeven worden, noemen we dit gecoördineerd sturen. (zie verder bij oefening 4.5).

4. Les 6 - RECHTUITVLIEGEN, VLEUGELS HORIZONTAAL

Rechtuitvliegen met constante snelheid naar een punt op de horizon doe je door:

- De juiste neusstand aan te houden en niet de snelheidsmeter na te jagen;
- De trim zo te gebruiken dat er geen krachten meer werken op het hoogteroer;
- De vleugels horizontaal te houden bij correcties de stuurknuppel en het voetenstuur tegelijk te gebruiken.



Houd de afstand van de horizon tot aan de kaprand constant.

DE JUISTE NEUSSTAND

De juiste neusstand (afstand horizon tot aan de kaprand) is heel belangrijk. Bij elke snelheid hoort een bepaalde neusstand. De snelheid houdt je constant door de horizon op dezelfde plaats in de kap te houden (de neus op

dezelfde plaats onder de horizon). De snelheidsmeter dient ter controle. Met de juiste trimstand is het houden van de gewenste snelheid eenvoudig.

DE TRIM

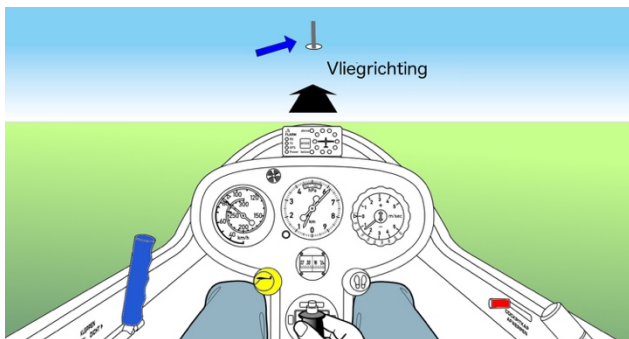
Je gaat oefenen om met constante snelheid rechtuit te vliegen. Je moet daarvoor eerst de trim instellen. Ga ongeveer 85 km/h vliegen, met de vleugels horizontaal en verschuif de trim zover dat je geen druk meer op de stuurknuppel naar voren of naar achteren hoeft te geven om deze snelheid te behouden. Dit trimmen doe je in het vervolg altijd direct na het ontkoppelen bij de gewenste snelheid en iedere keer wanneer je sneller of langzamer wilt gaan vliegen. Als je het iedere keer doet zul je het onbewust gaan doen en heb je er je verdere zweefvliegcarrière veel profijt van.

DE SNELHEIDSMETER NIET NAJAGEN

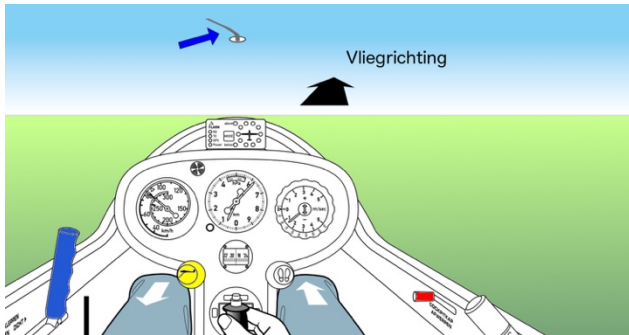
Als je op de snelheidsmeter ziet dat je te langzaam vliegt en je doet de stuurknuppel naar voren om meer snelheid te krijgen, dan zal de snelheidsmeter pas na enige tijd oplopen, want het duurt even voordat het vliegtuig na verandering van stand de nieuwe snelheid heeft bereikt. Jaag je de snelheidsmeter na, dan vlieg je steeds te hard en dan weer te langzaam enz. Bij te langzaam vliegen doe je de stuurknuppel iets naar voren. Je ziet dan dat de plaats van de horizon iets hoger in de kap komt. Na een paar tellen geeft de snelheidsmeter aan dat het zweefvliegtuig zijn nieuwe snelheid bereikt heeft. Ook hier blijkt weer hoe belangrijk het is om op de horizon te letten.

GECOÖRDINEERD STUREN

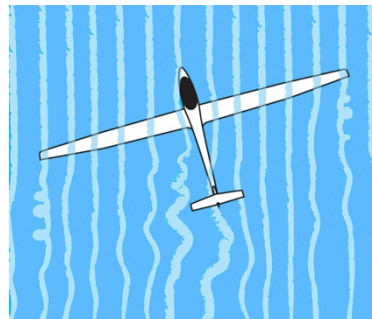
Je neemt een punt aan de horizon en probeert daar heen te vliegen. Je stuurt gecoördineerd, d.w.z. bij een correctie van de koers gebruik je stuurknuppel en voetenstuur.



Als het piefje (ook wel draadje genoemd) recht staat vlieg je slipvrij. Je hebt dan de neus recht in de aanstromende lucht.



Zegt de instructeur: 'Denk om het piefje', of: 'Denk om de coördinatie', dan staat het draadje blijkbaar scheef. De neus houdt je dan niet recht in de aanstromende lucht. Het vliegtuig wordt scheef aangestroomd en dit veroorzaakt extra weerstand



Je corrigeert dit door het voetenstuur zover 'tegen' in te trappen, dat het draadje weer recht staat. Met 'tegen' bedoelen we: intrappen aan de kant waar het draadje niet naar toe wijst.



In sommige zweefvliegtuigen zit naast een piefje ook een slipmeter. Dit is een buisje gevuld met vloeistof met daarin een balletje. Staat het balletje in het midden dan vlieg je gecoördineerd. Staat het balletje naar rechts - het draadje wijst dan naar links - dan corrigeer je door rechts voeten te geven (trappen aan de kant van het balletje). Aangezien het draadje op de kap geplakt zit en een directe aanwijzing geeft, gebruik je de slipmeter alleen als het draadje ontbreekt. Kijk dus zo weinig mogelijk naar de slipmeter.

HORIZONTAAL HOUDEN

Je zult merken dat wanneer je de ene vleugel hoger houdt dan de andere, het vliegtuig een bocht inzet, want het neveneffect van hellen is gieren. Kijk of je de horizon horizontaal in de kap ziet of kijk even naar de stand van de vleugels boven de horizon. Hoe horizontaler je de vleugels houdt, hoe gemakkelijker het is om rechtuit te vliegen. Netjes rechtuit vliegen valt in het begin niet mee. De instructeur die achterin zit en door zijn vliegervaring na een blik op de horizon gewoon 'weet' (ziet, voelt) hoe de stand van het vliegtuig ten opzichte van de horizon is, voelt direct dat het vliegtuig niet horizontaal vliegt of slipt. Dit 'weten' zal zich bij jou in de loop van de opleiding ook steeds verder ontwikkelen. Daardoor wordt het steeds gemakkelijker om rechtuit te vliegen. Bedenk dat je bij het gebruik van het rolroer niet moet vergeten daarbij ook tegelijk het richtingsroer ter correctie te gebruiken. Doe je dit niet dan staat de neus van het zweefvliegtuig niet stil op het doel in de verte gericht, maar dweilt steeds heen en weer.

Onthoud: als je de vleugels niet horizontaal hebt, kun je niet goed rechtuitvliegen en bij een uitslag van het rolroer hoort een gepaste correctie met het richtingsroer.

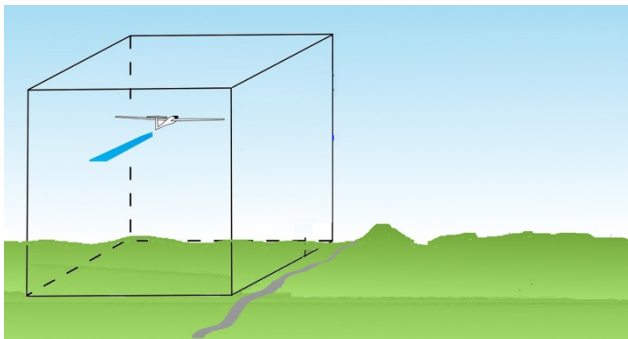


4. Les 7 - RECHTUITVLIEGEN MET ZIJWIND

- Opsturen tegen de wind in.

VLIEGEN IN EEN BLOK LUCHT

Om te begrijpen welke invloed de wind op een zweefvliegtuig heeft, kun je het vliegen van een vliegtuig voorstellen als het vliegen in een blok lucht. Het zweefvliegtuig vliegt in een groot blok lucht en merkt als het boven in de lucht is niets van de wind. In dat blok lucht vliegt het toestel met zijn normale vliegsnelheid en het heeft zijn eigen licht dalende baan die bij die snelheid hoort.

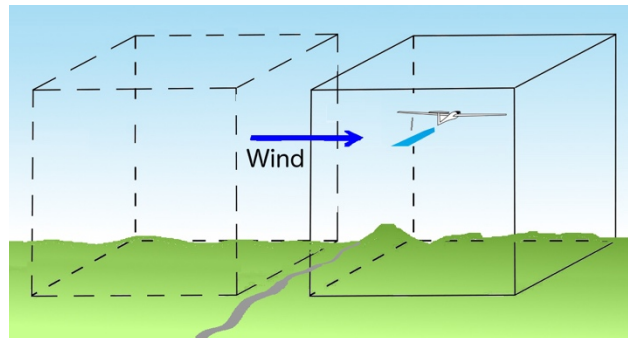


WINDSTIL WEER EN GEEN THERMIEK

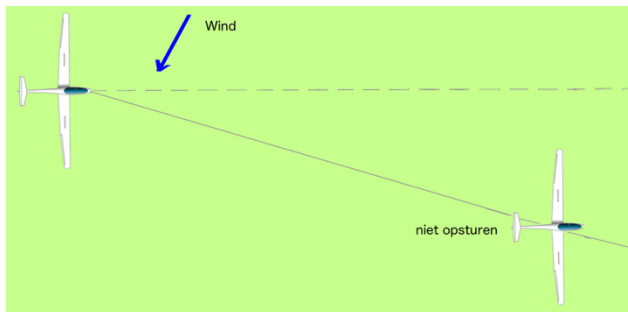
Bij windstil weer en geen thermiek blijft dit blok lucht op dezelfde plaats op de aarde liggen. De vliegsnelheid is in alle richtingen ook de grondsnelheid.

WAT GEBEURT ER ALS HET WAAIT?

Waait het, dan verplaatst dit hele blok lucht zich over de aarde. De vlieger merkt dit (hoog in de lucht) alleen door naar de grond te kijken. Vlieg je tegen de wind in, met dezelfde vliegsnelheid, dan kom je maar langzaam vooruit. Vlieg je met de wind mee dan gaat de grond sneller onder je door en lijkt jouw vliegsnelheid hoger.



Vlieg je dwars op de wind dan drijf je ten opzichte van de grond zijwaarts weg. Stel dat je evenwijdig aan een weg vliegt die dwars op de windrichting ligt. Je wordt dan, doordat het blok lucht waarin je vliegt door de wind verplaatst wordt, duidelijk waarneembaar opzij weggezet.



NIET OPSTUREN

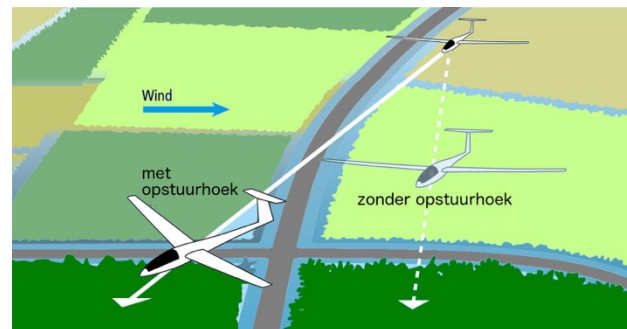
Je gaat proberen om evenwijdig aan een weg of een sloot die ongeveer haaks op de windrichting ligt te vliegen. Wanneer je keurig recht van A naar B denkt te vliegen met de wind dwars op de vliegrichting en je stuurt niet op, dan wordt het zweefvliegtuig door de wind weggezet. Dit merk je duidelijk. Het lukt niet om de weg rechtuitvloegend te blijven volgen. De afstand tot de weg of sloot wordt steeds groter.



WEL OPSTUREN

Om toch de grondkoers te blijven volgen en niet door de wind te worden weggezet, verleg je de koers in de richting

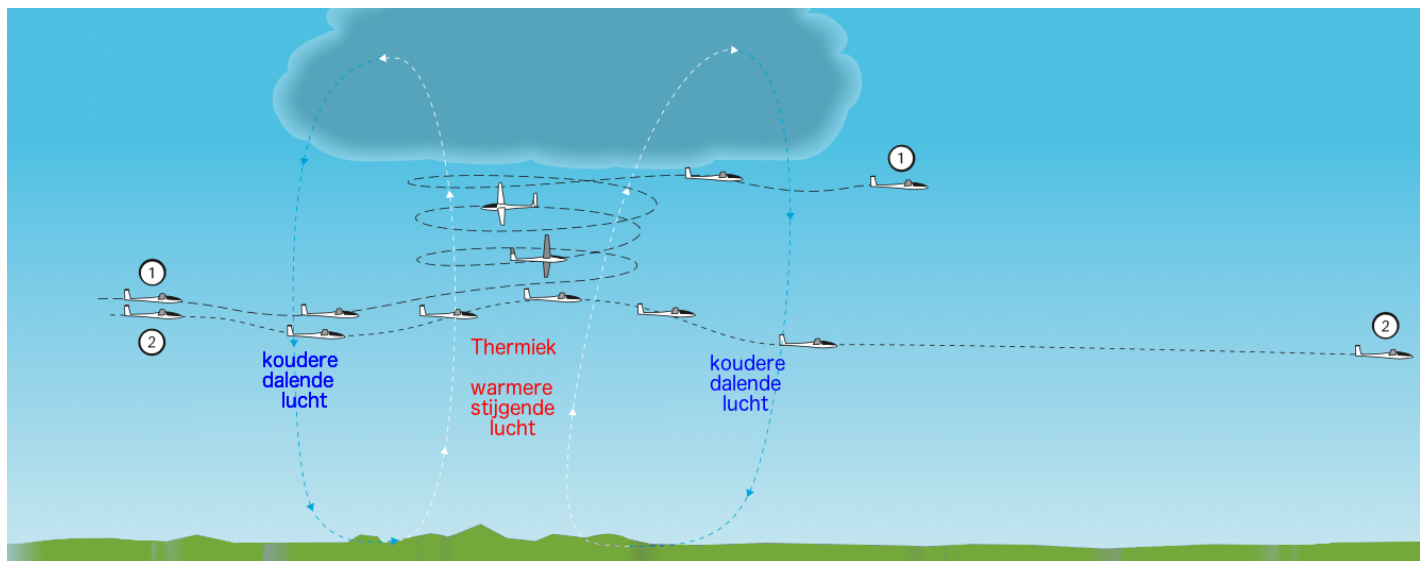
van de wind. Je zet een bocht in totdat je ziet dat je grondkoers correct is. Je maakt dan een hoek t.o.v. de grondkoers. De opstuurhoek. Je vergelijkt met de grond onder je of je voldoende opgestuurd hebt. Nu blijf je keurig evenwijdig aan de weg of sloot vliegen



VLIEGEN IN DE THERMIEK

Ook bij het vliegen in de thermiek kun je het beeld van het vliegen in een blok lucht gebruiken. Bij thermiek vlieg je in een blok lucht dat zich omhoog verplaatst. Jij vliegt er met je eigen daalsnelheid. Je daalt in het blok lucht, maar doordat het hele blok sneller stijgt dan jij t.o.v. het blok daalt, geeft jouw variometer stijgen aan.

Bij het vliegen in een daalwind gebied gebeurt het omgekeerde. Je daalt met de normale daalsnelheid van het vliegtuig plus de daalsnelheid van het blok lucht. Je variometer geeft extra dalen aan. Zo'n blok lucht kun je het beste maar snel verlaten.



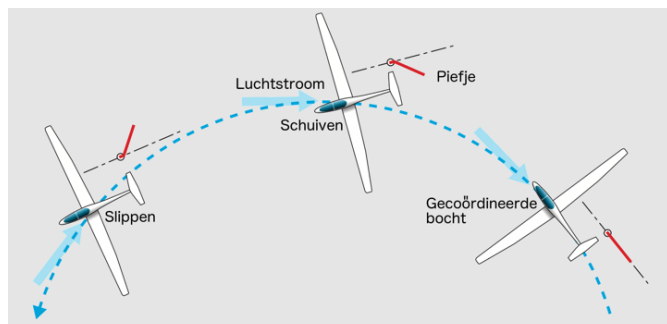
Eerst vlieg je met de normale hoeveelheid dalen (1). Wanneer je de thermiekbel nadert neemt het dalen toe, omdat je eerst door de dalende koude lucht vliegt. Zodra je daarna de warmere opstijgende lucht, de thermiekbel, bereikt, gaat het dalen over in stijgen. In het centrum van de bel vind je het sterkste stijgen. Hier kun je cirkelend hoogte winnen. Verlaat je de bel, dan vlieg je weer door de dalende koude lucht met verhoogd dalen, voordat je weer met normaal dalen verder vliegt.

Stel dat je niet in de thermiekbel gaat cirkelen, dan stijgt je alleen maar in het stukje onder de bel waar de warmere lucht omhooggaat (2).

4. Les 8 - BOCHTEN MAKEN

ROLOEFENINGEN ALS VOORBEREIDING VOOR HET MAKEN VAN BOCHTEN

Voordat je normale bochten gaat maken oefenen we eerst de coördinatie van rolroer en richtingsroer. Je bent al bekend met het haakeffect (les 4.5). Je moet de stuurknuppel (rolroer) en het voetenstuur (richtingsroer) tegelijk gebruiken om het haakeffect te corrigeren. Denk aan een onzichtbaar touwtje tussen de stuurknuppel en het voetenstuur. Stuurknuppel naar links dan tegelijk het voetenstuur mee naar links. Doe je de stuurknuppel weer terug dan doe je dat ook met het voetenstuur. Stuurknuppel en voetenstuur werken samen. Wat je in de praktijk moet leren is de hoeveelheid voeten die je moet geven. Geef je te weinig dan slip je en geef je te veel dan schuif je. Na een aantal oefeningen leer je om de juiste hoeveelheid te geven en dan vlieg je gecoördineerd.



- Op de afbeelding zie je rechts dat het draadje recht staat. Je vliegt gecoördineerd. De luchtstroom komt recht van voren en veroorzaakt zo de minste weerstand.
- In het midden op de afbeelding zie je dat het draadje naar de binnenkant van de bocht wijst. Dit noemen we schuiven. De luchtstroom blaast tegen de buitenkant van de romp.
- Op de linker afbeelding zie je dat het draadje naar buiten wijst. Dit noemen we slippen. De luchtstroom blaast tegen de binnenkant van de romp en zorgt zo voor extra weerstand.

Begin om te oefenen met een dwarshelling van ongeveer 20°. Zorg ervoor dat je met je hoofd in het midden blijft zitten. In deze oefening vlieg je naar een richtpunt aan de horizon. De instructeur doet de oefening voor. Hij rolt het vliegtuig gecoördineerd totdat het een dwarshelling heeft van ongeveer 20° en rolt dan weer terug. Daarna doe jij de oefening een aantal keren en zo krijg je gevoel voor de grootte van de roeruitslagen en de roerkrachten. Deze oefening is in het begin niet gemakkelijk. Als het niet meteen lukt, blijf dan oefenen.

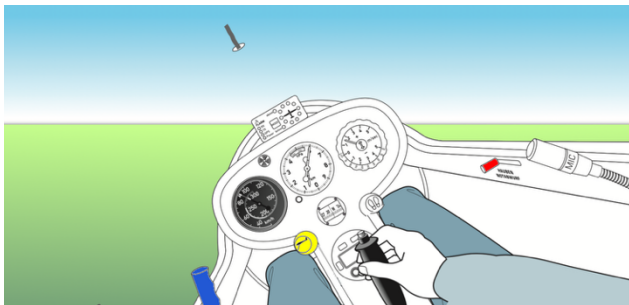
Je leert in jouw opleiding om bochten te vliegen met gelijkblijvende helling en snelheid. Bij het maken van bochten let je op:

- **Goed uitkijken, vooral in de richting van de bocht;**
- **De juiste coördinatie van stuurknuppel en voetenstuur;**
- **De horizon: voor het constant houden van de helling, de vliegsnelheid en de draaisnelheid.**

EERST KIJKEN EN PAS DAARNA DE BOCHT INZETTEN

Goed uitkijken naar alle zijden en weten waar andere zweefvliegtuigen zitten, is heel belangrijk. Maak er een gewoonte van om geregeld van de ene naar de andere kant om je heen te kijken. Noem de zweefvliegtuigen die je ziet, dan weet de instructeur dat je ze gezien hebt.

Voor het maken van een bocht naar links scan je eerst het luchtruim op de hoogte van de horizon van rechts naar links en als het luchtruim vrij is zet je de bocht in. Eerst kijken en pas daarna de bocht inzetten. Tijdens het maken van de bocht kijk je geregeld (iedere 90 graden) over je schouder in de richting van de bocht. Je vliegt namelijk na een poosje een stuk luchtruim in dat je nog niet eerder kon zien.



Bij rechthoekig vliegen zie je de horizon als een horizontale lijn in de kap. Bij het maken van een bocht zie je de horizon als een schuine streep in de kap. Als je deze lijn even

schuin en op dezelfde hoogte in de kap houdt, dan houdt je de helling, de vliegsnelheid en de draaisnelheid constant. Dan staat het piepje in het midden.

HET INZETTEN VAN EEN BOCHT

Je maakt een bocht vooral met de stuurknuppel. Het voetenstuur is slechts ter correctie van het eerder genoemde haakeffect. Een bocht naar links maak je door de stuurknuppel naar links te doen en tegelijk voetenstuur naar links te geven om het haakeffect op te heffen en niet te slippen. Je rolt door tot ongeveer 30° en neemt dan de stuurknuppel terug en zelfs iets naar rechts om doorrollen te voorkomen (de buitenvleugel heeft in een bocht meer snelheid dus meer lift en heeft daarom de neiging om het zweefvliegtuig door te laten rollen). Ook neem je 'iets voeten terug' (iets minder voetenstuur), omdat het haakeffect nu niet meer aanwezig is. Je houdt er wel iets voeten in om de draaiing erin te houden.

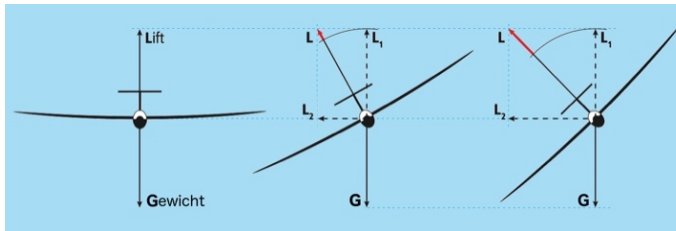


HET HANDHAVEN VAN DE BOCHT

Je probeert nu te vliegen met gelijkblijvende helling. Om dit te bereiken controleer je je geregeld even of de horizon op dezelfde plaats, in dezelfde scheve stand, in de kap blijft. Blijf ondertussen geregeld om je heen kijken naar eventuele andere vliegtuigen en werp alleen af en toe een korte blik op de instrumenten.

HET HANDHAVEN VAN DE SNELHEID

Door het vliegen van een bocht verandert de richting van de lift. Bij rechtuit vliegen staat de lift (L) recht tegenover het gewicht (G) van het vliegtuig. De pijlen L en G zijn even groot en dit geeft aan dat de lift gelijk is aan het gewicht. Bij het vliegen van een bocht staat de lift weer loodrecht op de vleugel, maar door de helling niet meer recht tegenover het gewicht. De lift is ontbonden in een horizontale en een verticale component (L_2 en L_1). Bij het vliegen van de bocht heeft het toestel de neiging de neus te laten zakken, waardoor de snelheid oploopt. Om dit te voorkomen trek je iets aan de stuurknuppel. Je vergroot hiermee de invalshoek van de vleugels, waardoor je de lift vermeerderd. Deze situatie zie je op de rechttertekening.



Pijl L is nu groter dan pijl G . Door iets aan de stuurknuppel te trekken houd je de neus van het zweefvliegtuig op de horizon en blijft de snelheid constant.



HET BEËINDIGEN VAN DE BOCHT

Ook bij het beëindigen van de bocht kijk je eerst of het luchtruim vrij is in de richting waarin jij nu wilt gaan vliegen. Je rolt uit een linkerbocht terug door stuurknuppel en voetenstuur (ook nu weer het haakeffect) naar rechts te bewegen tot de vleugels weer in de horizontale stand zijn gekomen. Wanneer je het zweefvliegtuig weer horizontaal hebt, moet je de stuurknuppel weer iets naar voren doen om de juiste snelheid te handhaven.

4. Les 9 - WISSELBOCHTEN

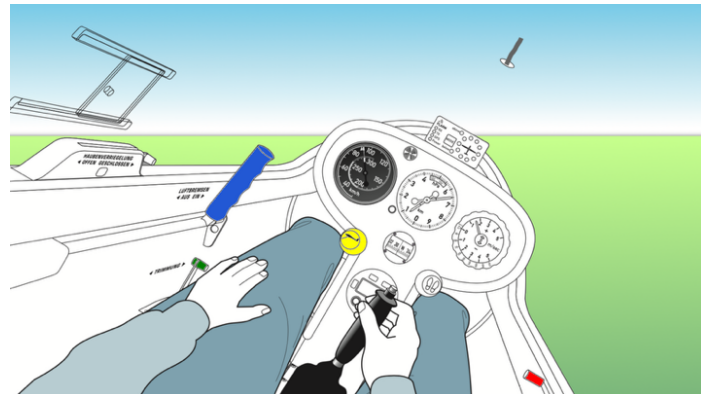
- Eerst uitkijken in de richting waarheen je de bocht gaat maken;
- De neus op de horizon houden;
- Goede coördinatie van stuurknuppel en voetenstuur.

WISSELBOCHTEN

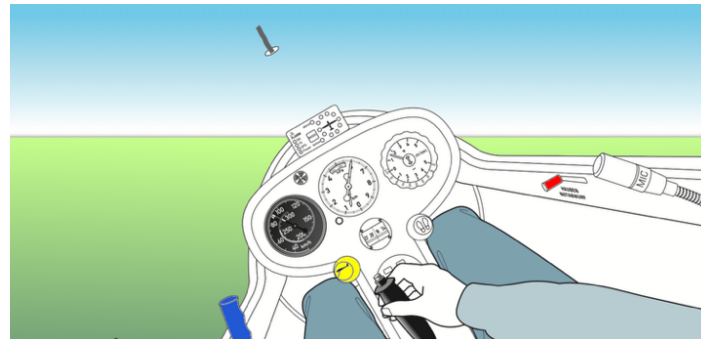
Voor het maken van wisselbochten rol je vloeiend door van de ene bocht naar de bocht aan de andere kant. Ook bij het maken van wisselbochten kijk je altijd eerst in de richting waarheen bocht wilt maken.

HOOGTEROER

Bij normale bochten is beschreven dat je bij het maken van de bocht de stuurknuppel iets naar achteren trekt en bij terugrollen weer stuurknuppel naar voren geeft. Bij het maken van wisselbochten natuurlijk net zo. Let er dus op dat de neus niet te hoog komt bij uitrollen uit de ene bocht en het overgaan in de andere bocht.



Bij het maken van een wisselbocht houd je de neus op dezelfde hoogte onder de horizon.



4. Les 10 - HET ZWEEFVLIEGCIRCUIT

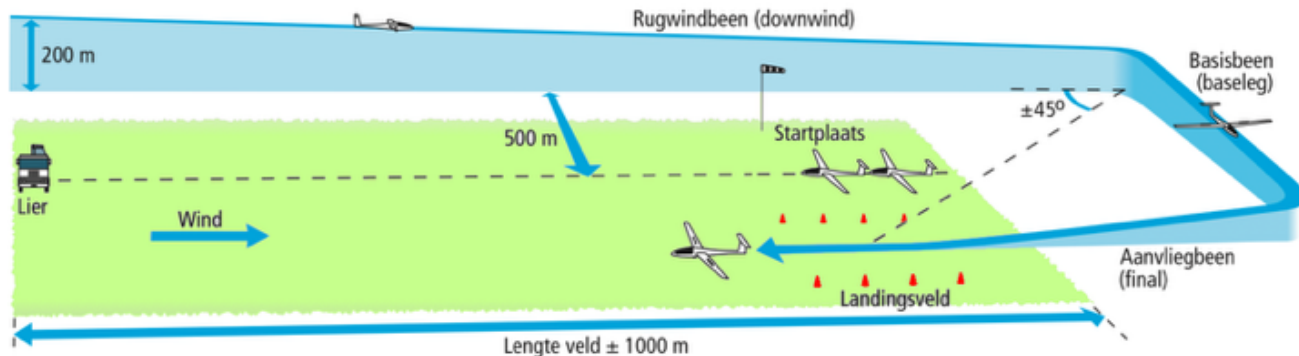
Het vliegen van het zweefvliegencircuit is een veiligheidsprocedure. Het bepaalt de volgorde van de landende vliegtuigen. Een goede landing begint met de planning van een goed circuit. Ook maakt het de andere vliegers in de lucht en de zweefvliegers op de grond duidelijk dat je zo dadelijk gaat landen. Je let bij het maken van het circuit op de volgende punten (voor een verklaring van de termen zie de tekening):

1. **Het aanknopingspunt (meestal) op 200 m hoogte en ongeveer 500 m afstand naast de lier aanvliegen;**
2. **Het rugwindbeen evenwijdig aan de lierbaan vliegen met landingssnelheid (gele driehoek);**
3. **Checken: wind, (wiel, water, welvingskleppen), snelheid en trim;**
4. **Bij het rugwindcheckpunt neem je de situatie rond het landingsveld in je op;**

5. **Wen jezelf eraan nu niet meer op je hoogtemeter te kijken, maar de hoek waaronder je de landingsplaats ziet als norm te gebruiken;**
6. **Niet te ver door vliegen (maximaal 45° uit) en de remkleppen niet openen tijdens een bocht.**

RUGWINDBEEN

Je begint het rugwindbeen op minimaal 200 m hoogte en je zorgt ervoor, dat je je dan op zo'n 500 m afstand naast de lier bevindt (schatten door de afstand te vergelijken met de halve lengte van het lierpad). Dit noemen we het aanknopingspunt. Je vliegt vervolgens het circuit met landingssnelheid parallel aan de lierbaan. Als iedereen hier met landingssnelheid vliegt halen we elkaar niet in. Houd eventuele andere vliegtuigen in het circuit goed in de gaten.



CHECKEN: WIND, (WIEL, WATER, WELVINGSKLEPPEN), SNELHEID, TRIM

We bedoelen hiermee dat je op het rugwindbeen checkt hoe de windrichting is, of het wiel uitgekapt is, of het eventueel meegenomen water in de vleugels al geloosd is, of de welvingskleppen in de juiste stand staan en of je met landingssnelheid vliegt en daar de trim op afgesteld hebt. Als de zweezer waar je les op krijgt geen intrekbare wiel, water en welvingskleppen heeft, check je alleen de windrichting, snelheid en trim. Als je later op een ander type vliegtuig vliegt, moet je deze check wel compleet doen en daarom is het wel zo handig direct de '4 W's'+T' aan te leren.

RUGWINDCHECKPUNT

Naast de startplaats bevindt zich het rugwindcheckpunt. In het ideale geval zit je hier op zo'n 150 m hoogte en op de juiste afstand van het landingsveld. Vanaf dit punt kijken we niet meer naar de hoogtemeter, maar de hoek waaronder je de landingsplaats ziet.

Hier controleer je of de rest van het circuit en landingsterrein vrij zijn (zonder obstakels). Je vliegt rechtdoor tot je het landingsveld schuin achter je ziet (maximaal op 45° graden schuin achter je). Bij harde wind of veel dalen op het circuit, draai je al eerder naar het basisbeen.

Het is belangrijk om regelmatig de hoek (hoogte en afstand) tot het landingsveld in te schatten. Terwijl je op het circuit daalt, moet je ernaar streven ongeveer dezelfde hoek aan te houden. Als de hoek te vlak is, moet je dichterbij komen; als hij te steil is, moet je uitwijken tot hij

er ongeveer goed uitziet. Zodra je merkt dat je hoek er niet goed uitziet, maak je een correctie. Hoe eerder je dat doet, hoe gemakkelijker het is. Op dagen dat het wat harder waait is de juiste hoek wat steiler en op dagen zonder wind wat vlakker.

Door te oefenen leer je deze in te schatten. Vergeet niet om normale, gecoördineerde bochten te vliegen en kijk vooral goed uit.

BASISBEEN

Op het basisbeen kijk je naar het landingsveld en je schat, door de hoek ten opzichte van het veld te bekijken, of je de goede hoogte hebt. Dit schatten is een kwestie van ervaring en onthouden onder welke hoek je het veld moet zien.

KLEPPEN OPENEN

Op het basisbeen kun je door de remkleppen te gebruiken het teveel aan hoogte eraf vliegen. Door de kleppen te openen vergroot je de weerstand en daarmee de daalsnelheid. De overtreksnelheid neemt dan iets toe (zie oef. 4.21 'overtrekken'). Om de goede landingssnelheid te handhaven moet je bij het openen van de kleppen de neus iets laten zakken (de stuurknuppel wat naar voren bewegen). Bij het sluiten van de kleppen neem je de stuurknuppel weer iets terug. Bij voldoende snelheid (landingssnelheid) kun je tijdens het maken van een bocht de kleppen open houden, maar open ze niet tijdens het maken van een bocht.

Aandachtspunten bij de laatste bochten

- **Vliegen met landingssnelheid (gele driehoek plus de helft van de windsnelheid);**
- **Kleppen niet openen in de bocht;**
- **Gecoördineerd sturen;**
- **Geen steile bochten.**

De landingssnelheid staat met een gele driehoek op je snelheidsmeter. Dit is volgens het handboek de landingssnelheid die hoort bij het maximum gewicht van het zweefvliegtuig zonder waterballast en bij geen wind. Houd de gele driehoek aan als minimumsnelheid. Iets daarboven hindert niets. Beschouw die gele driehoek als ondergrens. Als het harder waait dan verhoog je je snelheid. Een goede vuistregel luidt: verhoog de landingssnelheid met de helft van de windsnelheid. Waait het 30 km/h dan verhoog je de snelheid met 15 km/h. Vermijd het maken van steile bochten in het circuit. Moet je toch bochten maken van zo'n 45° of meer, verhoog dan altijd eerst de snelheid. Zie 4.22 Steilere bochten vliegen.

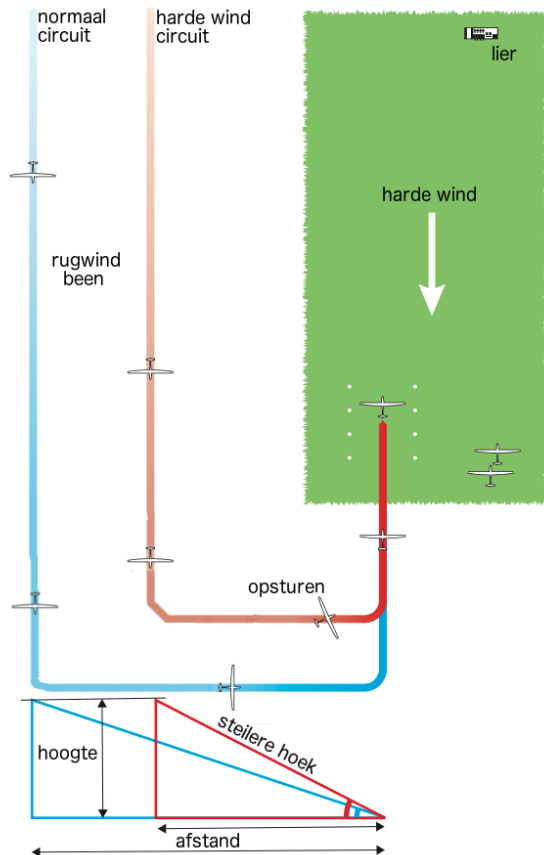
FINAL

Het laatste stuk van het circuit heet aanvliegbeen. Hiervoor wordt ook wel het Engelse woord 'final' gebruikt. Hier vlieg je met de voor het betreffende zweefvliegtuig voorgeschreven landingssnelheid plus extra snelheid voor de wind.

4. Les 11 - HET CIRCUIT MET HARDE WIND

- **Het rugwindbeen inkorten (eerder indraaien dan 45° uit);**
- **Bij sterk dalen op het rugwindbeen iets dichter naar het veld toesturen en eerder indraaien naar het basisbeen;**
- **Op het basisbeen goed opsturen;**
- **Hogere landingssnelheid i.v.m. de windgradiënt en turbulentie** (zie windgradiënt en turbulentie, oef. 4.19).

Het standaardcircuit vlieg je als de omstandigheden normaal zijn. Bij harde wind, of extra dalen in het circuit, pas je het circuit en de snelheid natuurlijk aan. Je gaat sneller vliegen, gele driehoek plus de helft van de windsnelheid. Je moet je landingsveld nu onder een steilere hoek dan bij weinig wind zien. Je gaat ook iets dichter en/of hoger bij het veld vliegen en je vliegt nu lang geen 45° uit. Stuur op het basisbeen goed op, want anders loop je het risico dat je het landingsveld niet meer haalt. Houd er ook rekening mee dat een zweefvliegtuig bij harde wind veel dichterbij landt dan bij windstil weer. De daalsnelheid blijft dezelfde, maar door de tegenwind is de grondsnelheid veel lager en wordt het glijpad veel steiler.



4. Les 12 - CIRCUIT MET ZIJWIND

- Opsturen tegen de wind in;
- Op de juiste afstand van de lierbaan het rugwindbeen vliegen;
- Vlieg, als dat kan, een benedenwinds circuit.

OPSTUREN

Heel vaak vlieg je het circuit met zijwind. Dit maakt het vliegen van het circuit moeilijker, omdat je dan op het rugwindbeen, basisbeen en aanvliegbeen op moet sturen. Wanneer je dit, bijvoorbeeld op het rugwindbeen, niet in de gaten hebt en nalaat om op te sturen, kom je door de zijwind te dicht bij de lierbaan, of word je door zijwind van de andere kant te ver van het veld weggezegt. In beide gevallen vlieg je het circuit niet meer correct. Een juist gevlogen circuit is het begin van een goede landing. Dit opsturen doe je om de zijwind te compenseren en het hele rugwindbeen evenwijdig aan de lierbaan te blijven vliegen. Opsturen gebeurt altijd slipvrij. Het draadje moet recht staan.

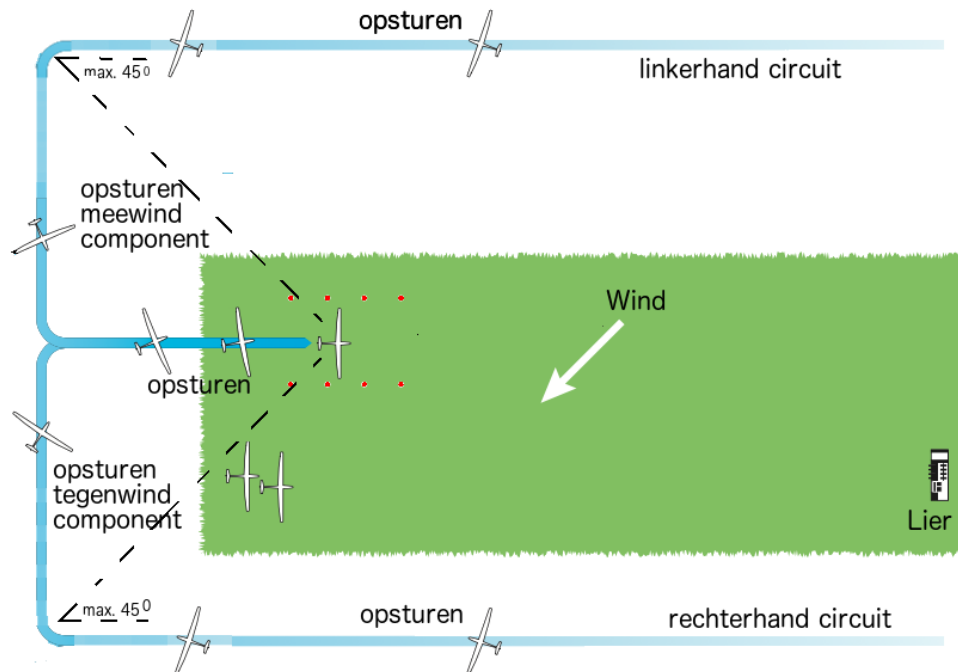
Je ziet op de volgende bladzijde zowel een linkerhand- als een rechterhand circuit met crosswind. Een rechterhand circuit houdt in dat alle bochten naar rechts zijn. Op het rugwindbeen wordt opgestuurd om evenwijdig aan de lierbaan te blijven vliegen en niet van het veld weggezegt te worden. Op het basisbeen en op final wordt ook weer opgestuurd om netjes in het midden van het landingsveld te komen.

Een benedenwinds circuit heeft de voorkeur, want:

1. Op het rugwindbeen heb je een beter zicht op het landingsveld, want je vliegt met de neus van het vliegtuig naar het veld;
2. Op het basisbeen vlieg je met tegenwind en niet met rugwind (hoge grondsnelheid) en heb je meer tijd om

ervoor te zorgen dat je met de juiste aanvlieghoogte aan je final begint;

3. Bij de laatste bocht naar final heeft de wind de neiging om je te helpen om goed op te lijnen naar het landingsveld in plaats van je voorbij het gewenste aanvliegbeen te blaze



4. Les 13 - DE LIERSTART

Bij het rollen over de grond (1):

- De vleugels horizontaal houden;
- Linkerhand in de buurt van de ontkoppelknop;
- Knuppel neutraal en het zweefvliegtuig niet lostrekken;
- Met de voeten achter de kabel aan sturen.

In het begin van de lierstart (2):

- Nooit steil starten, maar geleidelijk de klimstand vergroten;
- Bij kabelbreuk rechthoekig landen.

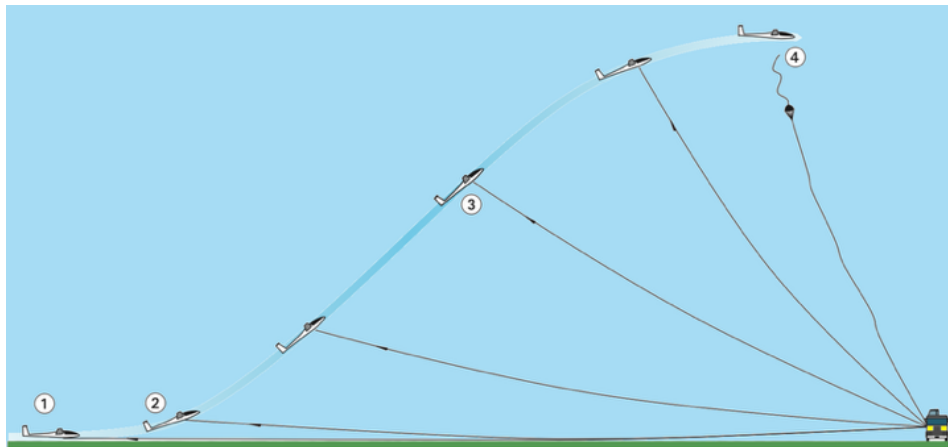
Tijdens de verdere lierstart (3):

- Bij kabelbreuk rechthoekig landen of verkort circuit;
- Letten op de stand van het zweefvliegtuig (neus en vleugels) ten opzichte van de horizon;
- Controleer regelmatig je snelheid: weet waar de wijzer van de snelheidsmeter hoort te staan;
- Eventueel liertekens geven.

Aan het eind van de lierstart (4):

- BOKS en trim afstellen;
- Altijd 2 keer ontkoppelen

Een lierstart brengt je in circa 30 seconden naar zo'n 400 m hoogte! Zo'n indrukwekkende startmethode veilig uitvoeren vergt volle concentratie van vlieger en lierman. Dit geldt vooral voor de eerste seconden van de start, dan moet vaak snel en goed gereageerd worden. De baan dient telkens dezelfde veilige startboog te zijn die vlak begint en die, naarmate het vliegtuig hoger komt, steiler mag worden. Je controleert de klimhoek door links en rechts naar buiten te kijken. Afhankelijk van het type zweefvliegtuig, de wind en de manier van lieren, verschillen de hiervoor benodigde stuurbewegingen van start tot start. Neem, zo mogelijk, boven de lier een wolkje of rand van een wolk, als oriëntatiepunt waar je naar toe gaat vliegen. Om de lierstart overzichtelijk uit te leggen, verdelen we die in 4 stukjes.



HET ROLLEN OVER DE GROND (1)

In de kunststof tweezitter start je met de stuurknuppel in de neutrale stand of iets gedrukt. Tijdens het rollen over de grond geef je in de aanloop grote rolroeruitslagen om de vleugels horizontaal te houden en grote richtingsroeruitslagen om het in de startrichting te houden (bij lage snelheden is de roerwerking lang zo effectief niet, dus grote uitslagen en snel uitvoeren). Bij het rollen over de grond moet het vliegtuig vanzelf loskomen (niet lostrekken). Voorkom dat de staart bij het roteren meermalen tegen de grond slaat.

HAND BIJ DE GELE KNOP

Je houdt de linkerhand in de buurt van de gele knop om direct te kunnen ontkoppelen als dat nodig is. Niet op de kleppenhendel of de hendel voor het openen van de kap! Bij kabelbreuk kun je dan per ongeluk die opentrekken i.p.v. de ontkoppelhaak! Wanneer tijdens het rollen een vleugel op de grond dreigt te komen, geef je volledig rolroer tegen om de vleugel weer horizontaal te krijgen. Lukt dit niet direct, dan ontkoppel je onmiddellijk.



IN HET BEGIN VAN DE LIERSTART (2)

Na het loskomen kun je zodra de snelheid voldoende is, de klimhoek geleidelijk verhogen. Probeer niet snel op te trekken maar ga geleidelijk naar de volledige klimstand. Normaal duurt het ongeveer 5 seconden om de klimstand te bereiken. Bij een langzamere lierstart of bij een lier met minder vermogen duurt dit langer.

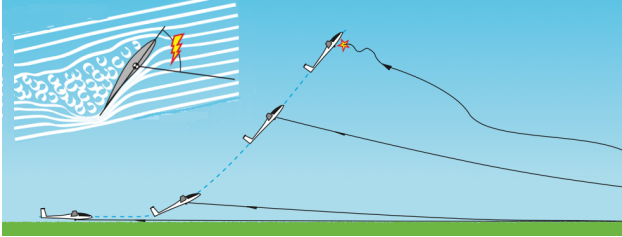
NOOIT STEIL STARTEN!

We klimmen in het onderste gedeelte van de start nooit steil. Kunststof tweezitters start je meestal met de stuurknuppel neutraal en de trim in het midden. Sommige zweefvliegtuigen (zoals bijv. de Ka8 en de LS4) hebben de neiging om uit zich zelf vrij steil te starten, vooral als er hard gelierd wordt. Dit kun je door de stuurknuppel voldoende naar voren te doen voorkomen. Steil starten is gevaarlijk.

Nadat er meer hoogte beschikbaar komt en de snelheid voldoende groot is, mag de klimstand geleidelijk steiler worden.

Nooit plotseling de klimstand vergroten, want het eerste gevaar bij steil starten is het risico van overtrekken en het tweede gevaar is kabelbreuk of breukstukbreuk.

Stel dat onder de 50 meter de liermotor uitvalt, of dat onder die hoogte kabelbreuk optreedt, dan moet je het zweefvliegtuig snel met de neus onder de horizon in de gewone vliegstand brengen (zie hoofdstuk 4.25 Kabelbreuk). Hoe vlakker je vliegt hoe sneller dat gaat. Bij een steile start lukt dit niet. De snelheid loopt dan, voordat het vliegtuig recht gelegd is, zover terug dat het niet meer bestuurbaar is. Onthoud dus: **nooit steil starten!**



Dit kan gebeuren als je direct na het loskomen te steil start. Als de invalshoek te groot wordt, laat de luchtstroom rondom de vleugel los, de vleugel overtrekt en de weerstand neemt toe. Het eerste gevaar bij steil starten is overtrek, het tweede is kabelbreuk.

Als je bij voldoende vliegsnelheid geleidelijk de klimstand vergroot, kun je, bij een kabelbreuk of motorstoring van de lier, de neus van het vliegtuig nog gemakkelijk en met nog voldoende vliegsnelheid weer onder de horizon brengen om daarna veilig te landen.

GELEIDELIJK DE KLIMSTAND VERGROTEN

Je gaat in de start geleidelijk over van de vlakke startpositie naar de steilere klimstand. Pas er voor op dat je de stuurknuppel niet abrupt naar je toe trekt, want dan vergroot je de invalshoek van de aanstromende luchtstroom ineens. Wanneer de invalshoek te groot wordt (groter dan 15°) laat de luchtstroom rondom de vleugel los en overtrekt de vleugel.

Overtrekken is beschreven bij oefening 4.21 (oefening 'overtrekken'). Onthoud dat de stuurknuppel geleidelijk naar achteren bewegen wordt.

TIJDENS DE VERDERE LIERSTART (3)

Als de snelheid goed is, dan moet je gedurende de verdere lierstart de stuurknuppel geleidelijk steeds verder naar achteren bewegen om het zweefvliegtuig in zijn juiste klimstand te houden. Let op de stand van het zweefvliegtuig (neus en vleugels) ten opzichte van de horizon. Bepaal de klimhoek door links en rechts naar buiten te kijken. Controleer regelmatig je snelheid: weet waar de wijzer van de snelheidsmeter hoort te staan.

VERKORT CIRCUIT

Bij 80 m roep je: "Tachtig meter verkort circuit", of bij 100 m: "Honderd meter verkort circuit." Je hebt nu besloten om bij kabelbreuk een verkort circuit te gaan vliegen. Tachtig of honderd meter is afhankelijk van de veldsituatie (zie hoofdstuk 4.25). Je moet leren deze hoogte te schatten, want de hoogtemeter loopt tijdens de lierstart achter.



DE VLIEGER IS VERANTWOORDELIJK VOOR DE START

Een zweefvliegtuig mooi omhoog lieren is een kwestie van ervaring, gevoel en omstandigheden. De lierman moet de snelheden schatten. Hij kan niet op de snelheidsmeter van het zweefvliegtuig kijken. Wanneer er door windvlagen en thermiekbellen heen gelierd wordt, varieert de aangewezen snelheid van het zweefvliegtuig. Alleen de vlieger is verantwoordelijk voor een juiste start. Hij kan op de snelheidsmeter de snelheid aflezen en tekens aan de lierman geven.

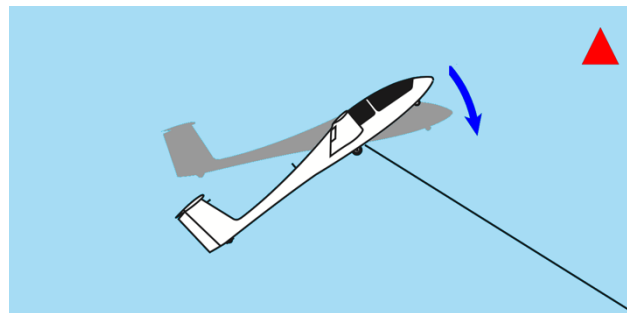


LIERTEKENS: TE LANGZAAM LIEREN

Als je niet met de juiste snelheid omhoog gelierd wordt, moet je tekens geven. Tijdens de lierstart moeten de vleugels het gewicht van het vliegtuig tillen, plus de kracht die de lierkabel op het zweefvliegtuig uitoefent. Je hebt

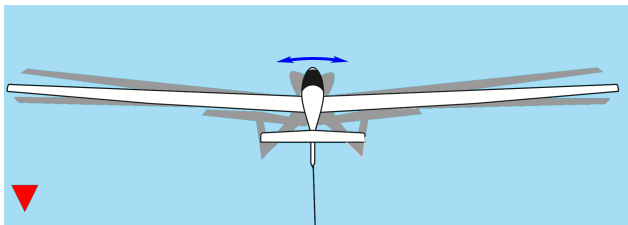
duidelijk meer lift nodig dan tijdens normaal vliegen. Naast het vergroten van de invalshoek krijg je meer lift door met meer snelheid te vliegen (De lift neemt in het kwadraat toe met de snelheid).

Bij de lierstart ga je omhoog met een hogere snelheid dan waar je normaal mee vliegt. Voor veel kunststof tweezitters is een snelheid tussen 100 km/h en 120 km/h de goede liersnelheid. Als je in zo'n vliegtuig met 110 km/h opgelierd wordt, ga je met een ideale liersnelheid omhoog. Tijdens de lierstart moet je geregeld even de liersnelheid op de snelheidsmeter checken. Beneden de 100 km/h en boven de 120 km/h geef je liertekens (deze snelheden gelden niet voor alle types; de juiste snelheden voor jouw tweezitter staan op een sticker in de cockpit). Houd vooral de minimum liersnelheid goed in de gaten.



Bij te langzaam lieren doe je de neus duidelijk naar beneden. De lierman ziet dit, merkt dit aan de liermotor en geeft meer gas. Als de snelheid oploopt, trek je de stuurknuppel geleidelijk naar je toe.

TE SNEL LIEREN



Bij te snel lieren laat je het vliegtuig met het voetenstuur een paar keer naar links en rechts gieren. Daarbij trek je minder hard aan de stuurknuppel om breukstukbreuk te voorkomen. De neus moet wel duidelijk naar links en rechts gaan maar je moet voorkomen dat het vliegtuig door het neveneffect van gieren gaat rollen. Als de lierman niet op jouw tekens reageert, dan moet je ontkoppelen. De vlieger moet gevaarlijke toestanden voorkomen.

ONTKOPPELHOOGTE (4)

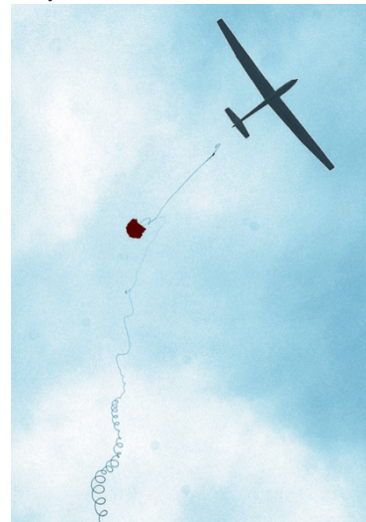
Als je bovenin aankomt, wordt de klimstand steeds vlakker, doordat je boven de lier komt. Hier kun je ook geleidelijk meer de stuurknuppel naar je toe trekken. Hoe weet je nu wanneer je moet ontkoppelen? De stand van het vliegtuig wordt steeds vlakker en de neus komt dichtter op de horizon. Je merkt (voelt) dat de lierman het gas dicht doet. Dan doe je de 'BOKS' acties en zeg je tegelijk hardop:

Bijprikken, Ontkoppelen, Kleppen gesloten, Snelheid.

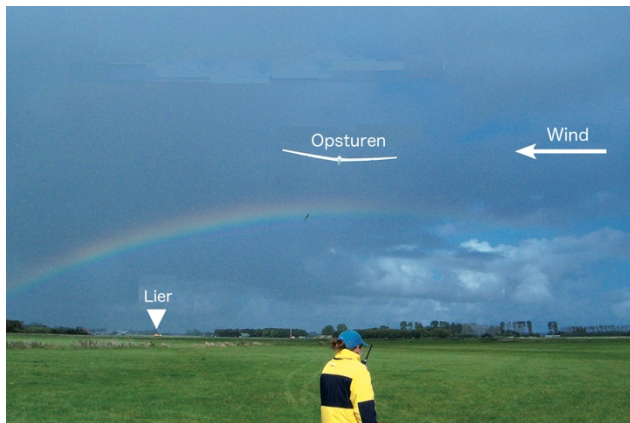
Zeggen:	Actie:
'Bijprikken'	Stuurknuppel rustig naar voren doen zodat de spanning op de lierkabel afneemt en het vliegtuig in de normale vliegstand komt met de neus iets onder de horizon.
'Ontkoppelen'	Je trekt twee keer aan de ontkoppelknop.
'Kleppen gesloten'	Je voelt aan de kleppenhendel om te checken of de kleppen nog gelocked zijn.
'Snelheid'	Je controleert of je met normale vliegsnelheid vliegt en zegt hardop: 'Snelheid; (bijv.) 85 km/h.'

Als je niet zelf ontkoppelt, kom je recht boven de lier uit.

De zwaartepuntshaak is zo gemaakt, dat hij dan aan de achterkant opengaat. Als je merkt dat de ontkoppelhaak zelf de kabel al heeft losgegooid, trek je toch twee keer aan de ontkoppelknop om er zeker van te zijn dat de kabel echt los is en je niet, bijvoorbeeld als gevolg van kabelbreuk, met een stuk lierkabel rondvliegt. Na de BOKS procedure zet je de trim op normale vliegsnelheid.



4. Les 14 - LIERSTART MET ZIJWIND



Voor de start (1):

- Let op de windzak om te zien hoeveel crosswind er staat en om de windsterkte te schatten.
- Kijk naar zweefvliegtuigen die voor jou starten om te beoordelen hoeveel je in de start moet opsturen.

Bij het rollen over de grond (2):

- Het weerhaaneffect met het voetenstuur tegengaan;
- Vleugels horizontaal houden.

Op enige hoogte (3):

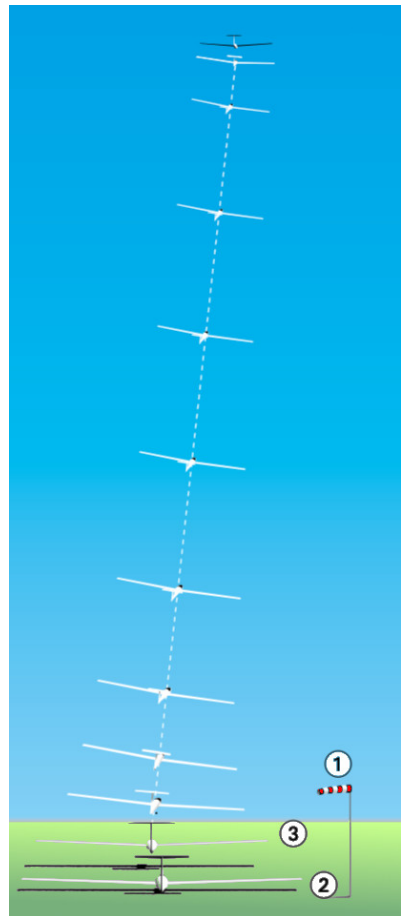
- Geleidelijk beginnen met opsturen;
- Opsturen met voldoende dwarshelling en slipvrij.

LETTEN OP DE WINDZAK (1)

Voor de start kijk je altijd even naar de windzak om te zien of je zijwind hebt en hoe hard het waait. Starten met zijwind komt geregeld voor en dan moet je opsturen. Soms een beetje en soms vrij veel. Je ziet aan de zweefvliegtuigen die voor je starten hoe opgestuurd wordt. Je moet zoveel opsturen, dat je de zijwind-component 'doodrukt'.

TIJDENS HET ROLLEN OVER DE GROND (2)

Bij het rollen over de grond houd je rekening met het weerhaaneffect. De wind komt van opzij en oefent een



kracht uit op het verticale staartvlak (kielvlak). Het vliegtuig wil dan om het wiel gieren. Dat ga je tegen door met het voetenstuur te corrigeren. Als de wind bijvoorbeeld van rechts komt, moet je het linker voetenstuur intrappen bij het rollen over de grond.

Het is heel belangrijk om de vleugels horizontaal te houden en snel te reageren wanneer een vleugel naar de grond gaat. De zijwind maakt het een stuk moeilijker om de vleugels weer horizontaal te krijgen. Zorg ervoor dat je tijdens het rollen over de grond de vleugel aan de windzijde iets lager houdt.

Wanneer je de vleugels niet horizontaal kunt houden, ontkoppel dan voordat de vleugel de grond raakt.

GELEIDELIJK OPSTUREN (3)

Boven de 50 m begin je geleidelijk met opsturen door met stuurknuppel en voeten een uitslag tegen de wind in te geven. Het draadje moet recht blijven. Je vliegt ook nu weer slipvrij. De vleugel aan de kant van de wind is iets lager. Het is moeilijk om de drift tijdens een start precies in te schatten. Soms kan het helpen om op een wolk voor je te richten. Voor het opsturen zijn geen grote dwarshellingshoeken of grote besturingsbewegingen nodig, maar het moet wel worden volgehouden totdat de start is voltooid. Als je de 'BOKS-checks' doet, neem je die dwarshelling weer terug.

N.B. Niet opsturen is lastig voor de lierman, want de kabel valt dan ver naast het lierpad en vaak over de andere kabels. Zonder opsturen blijf je niet boven het lierpad en word je een eind benedenwinds weggezet.

4. Les 15 - DE SLEEPSTART

Voor de start:

- Trim voor neutraal;
- Veld vrij en checken windrichting;
- Voldoende afstand tot obstakels.

Tijdens het rollen:

- Vleugels horizontaal houden en propwash opvangen;
- Grote roeruitslagen geven;
- Balanceren op het hoofd wiel;
- Ontkoppelen als het zweefvliegtuig uitbreekt.

Tijdens het slepen:

- Na het loskomen laag blijven, niet boven het sleepvliegtuig uitklimmen;
- Een bocht niet afsnijden;
- Te slap hangen sleepkabel: iets slippen of kleppen iets open.

Na het ontkoppelen:

- Kijken of de kabel los is en dan een klimmende bocht inzetten.

Het maken van sleepstarts leer je in gedeelten. Bij de eerste sleepstartoefening start de instructeur en daarna neem jij de besturing over. Wanneer dit goed gaat, leer je vanaf het begin de sleepstart zelf te doen. Hier wordt de oefening sleepstart vanaf de start beschreven en we gaan er daarbij vanuit dat er geen zijwind is.



VOOR DE START

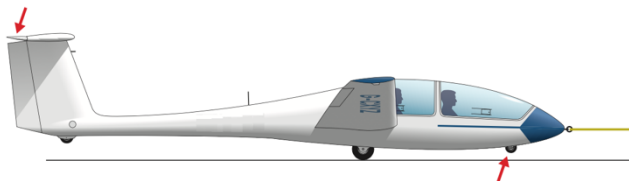
Voor de sleepstart gebruik je de neushaak i.p.v. de zwaartepuntshaak. Het sleepvliegtuig vliegt meestal ruim 110 km/h. Dit is sneller dan je normaal vliegt. Bij sneller vliegen moet de trim iets naar voren staan en daarom zet je de trim vóór de sleepstart alvast iets vóór neutraal. Je zult zien dat de sleepstart een heel andere techniek is dan de lierstart. Bij de lierstart accelereer je in een paar tellen naar 100 km/h en kom je snel los, terwijl dit bij het slepen veel meer tijd vergt. De tiploper moet ook langer meelopen in de start. Zorg ervoor dat het zweefvliegtuig precies goed in de startrichting staat. Wanneer het zweefvliegtuig net begint te rollen kun je de eerste meters de richting bijna niet veranderen omdat het zweefvliegtuig nog met twee wielen aan de grond over de baan rolt.



TIJDENS HET ROLLEN OVER DE GROND

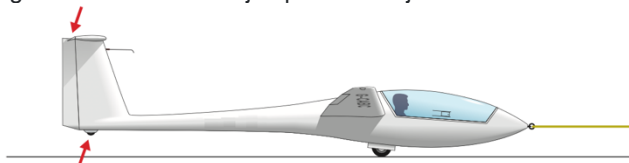
In de start rol je lang over de grond achter het sleepvliegtuig aan. Hierbij moet je de vleugels horizontaal houden en recht achter het sleepvliegtuig blijven. De snelheid is nog laag en daardoor is de roerwerking in het begin gering. Bij correcties moet je dan ook grote uitslagen met de roeren geven. De eerste meters sleepstart houd je de stuurknuppel neutraal. Concentreer je op grote uitslagen met de rolroeren. De propeller veroorzaakt een draaiende luchtstroom achter het sleepvliegtuig. Dit noemen we ook wel de propellerslipstroom of propwash. Tijdens het sleepvliegen vlieg je boven deze turbulente stroming, maar bij het rollen over de grond zit je hier middenin en omdat de sleepvlieger volgas geeft, is de hinder het grootst. Door de propwash levert één vleugel van het zweefvliegtuig meer lift en daardoor wil het een rolbeweging inzetten. Alleen door grote rolroeruitslagen kun je dit tegengaan. Mocht een tip de grond raken en kun je dit niet direct corrigeren, dan moet je ontkoppelen. Net als bij de lierstart, houd je de hand in de buurt van de ontkoppelknop. Met het toenemen van de snelheid worden de roeren effectiever. Je moet nu zo snel mogelijk op het hoofdwiel balanceren. Alleen door op één wiel te rijden,

kun je jouw positie met het richtingsroer achter het sleepvliegtuig corrigeren.



BALANCEREN OP HET HOOFDWIEL

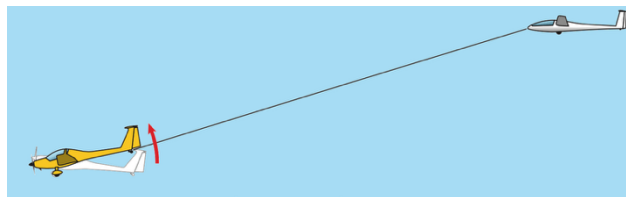
Bij een zweefvliegtuig met een neuswiel bevindt het zwaartepunt zich voor het hoofdwiel. Zolang het neuswiel stevig op de grond drukt, kun je de richting van het zweefvliegtuig niet veranderen. Je moet dus het neuswiel van de grond trekken. Je doet tijdens het rollen de stuurknuppel naar achteren totdat het neuswiel omhoog komt. Daarna vier je de stuurknuppel iets, zodat je alleen op het hoofdwiel balanceert. Als je te veel trekt aan de stick, komt het staartwiel aan de grond en bovendien trek je het zweefvliegtuig dan te vroeg 'los' (bij een te lage snelheid). Bij voldoende snelheid begint het vliegtuig vanzelf te vliegen. Bij de meeste ASK 13's staat de schaats vóór het wiel op de grond. Daarbij moet in de start 'getrokken' worden tot je op het wiel rijdt.



Een zweefvliegtuig zonder neuswiel heeft het zwaartepunt achter het hoofdwiel zitten. Ook nu moet je het achterste wiel of de slof van de grond zien te krijgen. Dus op het hoofdwiel balanceren. Om de staart van de grond te krijgen moet je bij dit vliegtuig de stuurknuppel naar voren doen. Wanneer de neus naar voren gaat, breng je de stick weer terug, want de romp moet de baan niet raken. Ook nu geldt weer dat, bij voldoende snelheid, het zweefvliegtuig vanzelf begint te vliegen. Je gebruikt het richtingsroer om recht achter het sleepvliegtuig te blijven en deze situatie probeer je te handhaven tot het zweefvliegtuig loskomt. Het komt bij voldoende snelheid vanzelf los van de grond. Je zult merken dat met het toenemen van de snelheid de roeren effectiever worden en het sturen gemakkelijker gaat.

LOS VAN DE GROND

Het zweefvliegtuig komt meestal eerder los dan het sleepvliegtuig. Zo lang het sleepvliegtuig nog niet los is mag je beslist niet klimmen. **De staart van het sleepvliegtuig nooit optillen!** Je blijft vlak boven de grond vliegen tot het sleepvliegtuig los komt.



*De staart van het sleepvliegtuig **nooit** optillen!*

Sleepvliegen vergt concentratie. Bij turbulent weer heb je geen tijd om om je heen te kijken. Je houdt het sleepvliegtuig voortdurend in de gaten en corrigeert steeds zo snel mogelijk. Vooral in het begin van de start is het onverstandig om bijvoorbeeld het schuifraampje te sluiten, de kaart weg te leggen, een vlieg dood te slaan, want dat verhoogt de kans op te late vliegcorrecties. Gaat het sleepvliegtuig omhoog dan ga je direct mee omhoog. Daalt het even dan ga jij mee omlaag.



POSITIE ACHTER HET SLEEPVLIEGTUIG

De propeller van het sleepvliegtuig veroorzaakt een behoorlijke slipstroom. Om niet in deze propellerslipstroom te komen ga je iets hoger vliegen. Je kiest jouw positie iets boven de slipstroom. De juiste positie achter het sleepvliegtuig is afhankelijk van het type sleepvliegtuig. Zo houd je bij het ene type de vleugels ervan op de horizon en bij een ander type houd je de wielen van het sleepvliegtuig op de horizon. Vraag je instructeur welke methode bij dit sleepvliegtuig de beste is en zak bij wijze van oefening maar eens een keer in de slipstroom, dan weet je snel dat het prettiger is daar net boven te blijven. Er zijn veel kleine en snelle correcties nodig om goed achter het sleepvliegtuig te blijven. Als je niets doet wordt een afwijking steeds groter. Hoe eerder je een afwijking corrigeert, hoe kleiner de benodigde correctie.

Om afwijkingen te voorkomen probeer je:

- Dezelfde dwarshelling als het sleepvliegtuig aan te nemen;
- Het sleepvliegtuig op de horizon te houden.

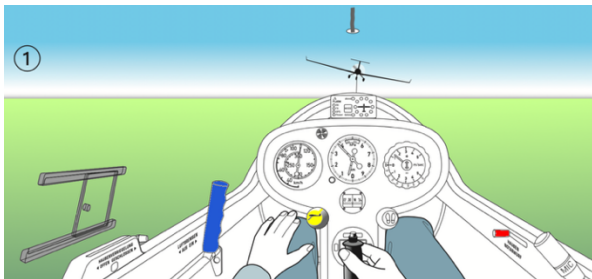
Wanneer de langsas van het sleepvliegtuig en de sleepkabel zo veel mogelijk één rechte lijn vormen, zit je er goed achter.



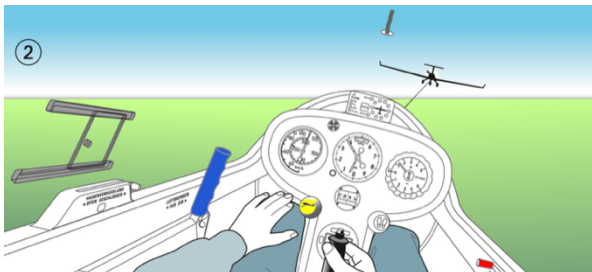
Een sleepvliegtuig sleept meestal met tamelijk hoge snelheid. Het zweefvliegtuig heeft dan de neiging om boven het sleepvliegtuig uit te stijgen. Dit voorkom je door de stuurknuppel naar voren te drukken. Met de trim iets naar voren heb je daar minder kracht voor nodig. Door de hoge snelheid is de roerwerking groot. Kleine uitslagen zijn al voldoende. Wanneer het sleepvliegtuig, bijvoorbeeld door een bel, sterk stijgt of daalt, volgt het zweefvliegtuig kort daarna met stijgen of dalen. Slepen is een zeer geconcentreerde bezigheid, snel corrigeren vergemakkelijkt het slepen enorm.

HET MAKEN VAN EEN BOCHT

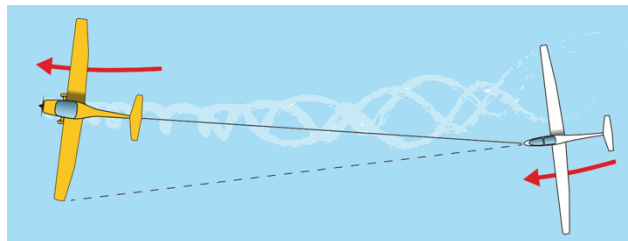
- Vlieg dezelfde draaicirkel als het sleepvliegtuig.



Wanneer het sleepvliegtuig een bocht inzet, probeer je zijn cirkel te volgen. Als je tegelijk met het sleepvliegtuig een bocht inzet, ga je binnendoor en haal je het sleepvliegtuig in. De sleepkabel blijft dan niet strak. Begin daarom een paar seconden later aan de bocht (1),

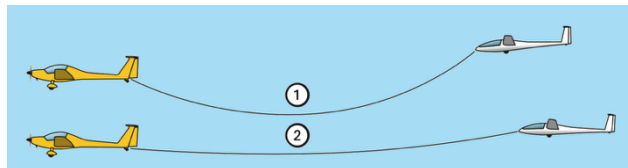


neem dan dezelfde helling aan als het sleepvliegtuig en richt de neus op de buitenste tip van het sleepvliegtuig (2).



KABEL SLAP

Wanneer de kabel, bijvoorbeeld door turbulentie, slap komt te hangen dan wacht je gewoon even tot het vanzelf weer strak komt.

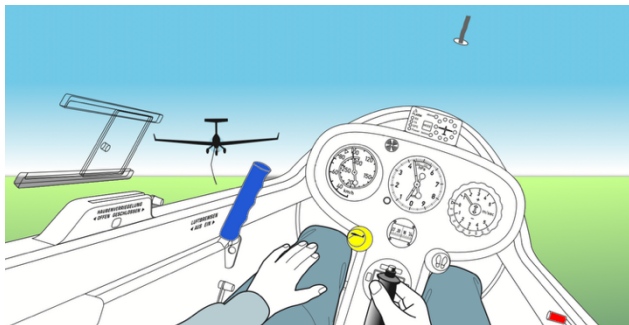


Hangt de kabel behoorlijk door (1), dan slip je iets. Helpt dat onvoldoende dan open je de kleppen iets. Je daalt dan meer dan het sleepvliegtuig en door de verhoogde weerstand komt de kabel weer strak. Voordat de kabel helemaal strak is, sluit je de kleppen weer (2).

ONTKOPPELEN

Het sleepvliegtuig geeft door waggelen met de vleugels aan (rollen om de langsas) dat er ontkoppeld moet worden. Je ontkoppelt twee keer, kijkt of de kabel

inderdaad los is en zet dan een bocht in (afhankelijk van de lokale afspraken naar rechts of naar links).



Dit is een klimmende bocht, want de oversnelheid, die je bij het slepen had, zet je om in hoogte tot je de normale vliegsnelheid bereikt hebt. Bovendien wordt door een klimmende bocht de afstand tussen jouw kist en de sleepkabel snel groter. Bij het ontkoppelen druk je niet bij zoals bij de lierstart, want door bijdrukken haal je de sleepkabel in. Het sleepvliegtuig vliegt nog even rechtdoor, want ook hij checkt of er ontkoppeld is. Als hij jouw zweefvliegtuig een bocht ziet maken, weet hij dat jij ontkoppeld hebt. Daarna gaat hij over in een dalende vlucht.

4. Les 16 - SLEEPSTART MET ZIJWIND

Voor de start:

- Trim voor neutraal.
- Veld vrij en checken windrichting;
- Voldoende afstand tot obstakels.

Tijdens het rollen:

- Vleugels horizontaal houden en propwash opvangen;
- Op het hoofdwiel balanceren;
- Het weerhaaneffect opvangen;
- Ontkoppelen als het zweefvliegtuig uitbreekt.

Slepen mag op militaire velden alleen als de windsnelheid lager is dan 20 knopen. Bij dwarswind ligt de limiet veel lager, omdat het sleepvliegtuig en het zweefvliegtuig veel hinder ondervinden van zijwind. Bij slepen met zijwind moet je rekening houden met het weerhaaneffect en dat je weggezet wordt achter het sleepvliegtuig zodra je loskomt.

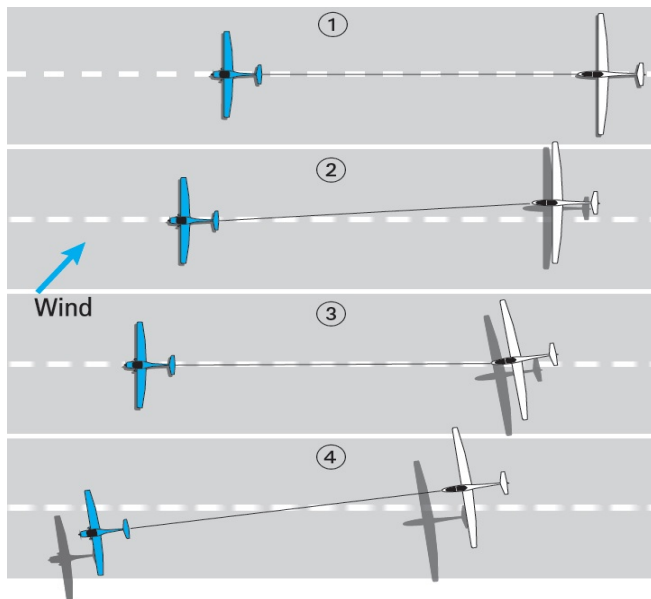
VOOR DE START

Controleer voor je instapt of het zweefvliegtuig precies goed in de startrichting achter het sleepvliegtuig staat. De cockpitcheck doe je met de cockpitchecklist die voor in het vliegtuig ligt. Dan berg je die op en concentreer je op: 'Veld vrij en windrichting'. Bij een sleepstart is dit extra belangrijk. Zijn er geen obstakels? Is er voldoende ruimte als de combinatie sleepvliegtuig en zweefvliegtuig na het loskomen wordt weggezet door de wind?

WAT ALS DE START AFBROKEN WORDT

- Bij het rollen over de baan: sleepvliegtuig naar links, zweefvliegtuig naar rechts;
- Onder de 75 m een landing tegen de windrichting in.

Denk voor de start altijd even aan 'Wat Als'. Wat doe je als het sleepvliegtuig de start afbreekt (sleepvliegtuig naar links en zweefvliegtuig naar rechts). Wat als de start onder de 75 meter wordt afgebroken (landen in de windrichting).



WEERHAANEFFECT (1)

Tijdens het rollen over de grond moet je rekening houden met het weerhaaneffect. De wind oefent van opzij een kracht uit op het verticale kielvlak en probeert de neus van het vliegtuig in de wind te draaien. Je kunt dit voorkomen door een grote richtingsroeruitslag 'tegen' te geven. Bijvoorbeeld als de wind van links komt, dan moet je het rechter richtingsroer gebruiken als je over de grond rolt. Je moet al 'voeten tegen' gebruiken vóór het vliegtuig begint te rollen, om te voorkomen dat je in de wind draait. Het kan dus zijn dat je bijvoorbeeld rechts voeten geeft en de stuurknuppel naar links moet bewegen om de vleugels horizontaal te houden. Opstijgen met gekruiste roeren is geen probleem.

'WEGGEZET NA LOSKOMEN' (2) EN OPSTUREN (3)

Het zweefvliegtuig komt eerst 'los' terwijl het sleepvliegtuig nog over de baan rolt. De dwarswind verplaatst dan het zweefvliegtuig opzij. De vlieger van het zweefvliegtuig dient dan zoveel op te sturen dat zijn positie midden boven de baan blijft. De neus van het zweefvliegtuig wijst dus in de richting van de zijwind naast het sleepvliegtuig. Opsturen laag bij de grond moet voorzichtig gebeuren, want de tip mag de grond beslist niet raken (3). Dus opsturen met het richtingsroer en weinig helling.

SLEEPVLIEGTUIG VLIEGT (4)

Wanneer ook het sleepvliegtuig vliegt en je vrij van obstakels bent, kan het zweefvliegtuig weer recht achter het sleepvliegtuig positie kiezen. De combinatie sleepvliegtuig en zweefvliegtuig stuurt dan als één geheel op.

4. Les 17 - DE LANDING

Op final (1):

- Met de stuurknuppel de juiste landingssnelheid aanhouden en met de kleppen bepalen waar je wilt landen;
- Half tot 2/3 geopende remkleppen is ideaal;
- Geregeld de snelheid controleren;
- Onder de 10 m de kleppenstand niet meer veranderen.

Afronden (2):

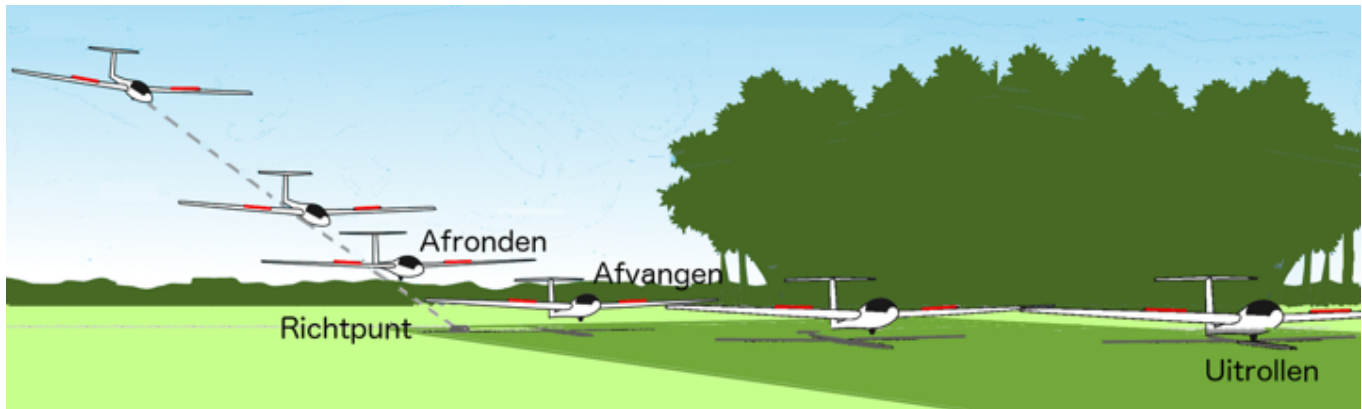
- Op enige meters boven de grond beginnen met afronden en vlak boven de grond gaan vliegen;
- De neus in de landingsrichting en naar de horizon kijken.

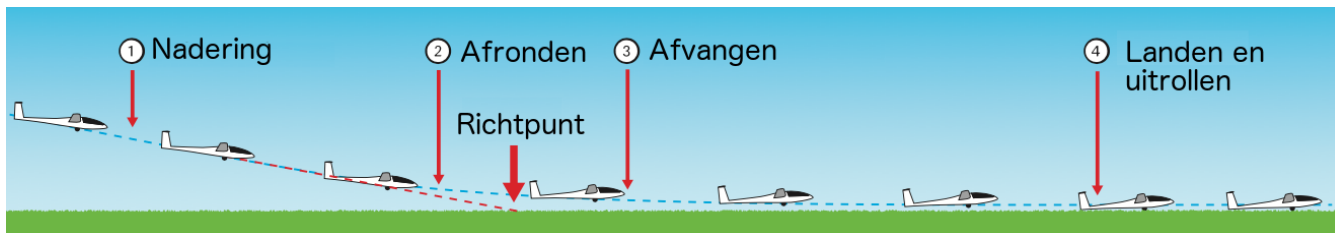
Afvangen (3):

- Naar het eind van het veld kijken, met de stuurknuppel het zweefvliegtuig vlak boven de grond vliegend houden en met minimale snelheid aan dek zetten.
- De vleugels horizontaal houden.

Uitrollen (4):

- Stuurknuppel getrokken houden;
- De remkleppen volledig opentrekken;
- De vleugels met de rolroeren horizontaal houden;
- Met het voetenstuur het zweefvliegtuig in de goede landingsrichting houden.





Goede landingen leren maken is het moeilijkste van de zweefvliegopleiding. Je moet in korte tijd veel dingen tegelijk doen. Houd vooral de landingssnelheid vast. Als je de snelheid eruit laat lopen heb je geen vliegtuig meer maar een 'valtuig'.

FINAL (1)

Op final vlieg je met landingssnelheid richting het landingsveld. Het glijpad bepaal je met de kleppen en niet met de stuurknuppel. Bij het openen van de kleppen moet je wel de neus wat laten zakken om het zweefvliegtuig op de juiste landingssnelheid te houden. Het is ideaal, als je zo uitkomt, dat je met half of 2/3 geopende kleppen kunt landen. Dan heb je speling naar twee kanten. Je kunt minder kleppen doen en eventueel meer als dat nodig is.

Half tot 2/3 remkleppen is een vrij steile nadering. Om dat te bereiken moet je de kleppen niet te vroeg openen. Open je de remkleppen te vroeg dan kom je erg vlak en met bijna geen kleppen binnen. Vlieg je dan door lucht die extra daalt dan helpt dichtdoen van de kleppen onvoldoende en heb je geen reserve meer.

Met de kleppen bepaal je jouw daalhoek en wel zo dat je circa 30 m vóór het landingsveld uitkomt. Dat is je richtpunt. Onthoud die plaats in de kap. Als je glijpad recht op het richtpunt afgaat, blijft dit op dezelfde plaats in je kap. Als je onder het richtpunt zit, lijkt het omhoog te gaan in de kap en moet je minder remkleppen gebruiken. Als je te hoog zit, zal het naar beneden gaan en open je de kleppen meer.

Tijdens final beoordeel je voortdurend of je onder- of over je richtpunt uitkomt. Tegelijkertijd moet je de landingssnelheid constant houden, daarom kijk je tijdens final geregeld naar je landingssnelheid en je richtpunt. In het begin van de vliegopleiding verander je onder de 10 m de stand van de kleppen, als het enigszins kan, niet meer.

AFRONDEN (2)

Bij het naderen van de grond begin je op zo'n 5 m hoogte de baan geleidelijk vlakker te maken. Je gaat over van de daalvlucht naar een vlucht waarbij je vlak boven de grond gaat zweven. Deze overgang heet 'Afronden'. Je brengt als dat nodig is, de langsas van het zweefvliegtuig in de

landingsrichting. Vanaf nu verander je de stand van de remkleppen niet meer, kijk je niet meer naar de snelheidsmeter en het richtpunt. In plaats daarvan richt je je aandacht op het einde van het landingsveld en de verre horizon. Dit helpt je bij het beoordelen van de hoogte van het zweefvliegtuig en hoe ver je nog moet dalen. Beweeg de stuurknuppel soepel naar achteren om de daling te stoppen, totdat het zweefvliegtuig op zo'n halve meter parallel aan de grond vliegt.



AFVANGEN (3)

Landen is niets anders dan zo lang mogelijk op lage hoogte boven de grond te blijven vliegen (met ongewijzigde kleppenstand). Dit lukt het best door naar het einde van het veld te kijken. Door de weerstand loopt de snelheid terug en om de lift dan te handhaven bij afnemende snelheid moet de invalshoek continu vergroot worden. Dit betekent dat je geleidelijk steeds meer de stuurknuppel naar je toe moet trekken om zo lang mogelijk

vlak boven de grond te blijven vliegen en de grond zo zacht mogelijk te raken. Uiteindelijk heb je de stuurknuppel helemaal naar achteren en kun je de neus niet meer in die positie houden. De snelheid is dan zover terug gelopen, dat het vliegtuig doorzakt en landt.

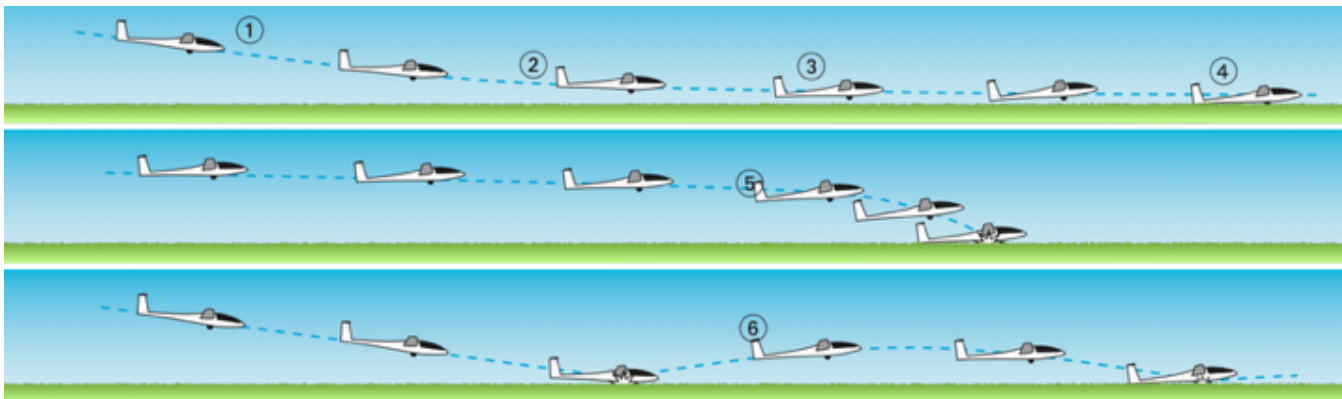
UITROLLEN (4)

Tijdens het uitrollen houd je de stuurknuppel getrokken. Je houdt de vleugels horizontaal met het rolroer en je opent de remkleppen volledig om eerder tot stilstand te komen. De richting corrigeer je met het voetenstuur. Met het afnemen van de snelheid neemt de roerwerking af en daarom corrigeer je met steeds grotere uitslagen.

REMKLEPPEN (4)

Ervaren zweefvliegers veranderen de stand van de remkleppen soms in het onderste deel van de landing en bij het afvangen om een betere doellanding te maken. Zolang jij het landen nog aan het leren bent, is het belangrijk om de stand van de remkleppen te bevroren (constant te houden). Je leert het landen dan veel eerder.

Bij veel zweefvliegtuigen zijn de remkleppen gekoppeld aan de wielrem. Wanneer je de kleppen volledig opent en je trekt nog harder aan de remklephendel dan rem je. Daarom moet je, bij volledig geopende remkleppen, oppassen dat je niet landt met aangetrokken wielrem. De wielrem mag, normaal gesproken, alleen voorzichtig worden gebruikt. In geval van nood moet je natuurlijk zo hard mogelijk remmen.



KLASSIEKE LANDINGSFOUTEN

Te hoog afvangen (5) en snelheid verliezen heeft tot gevolg dat het vliegtuig de laatste meters doorzakt. Met te hoge snelheid landen (6) en te laat afronden levert ook flinke stuiters op. Na een harde landing moet het vliegtuig geïnspecteerd worden.

4. Les 18 - LANDING MET ZIJWIND

- **Opsturen op final;**
- **Vlak voor het afronden de neus in de landingsrichting brengen;**
- **Tijdens het uitrollen over de grond het weerhaanefect tegengaan met het voetenstuur.**

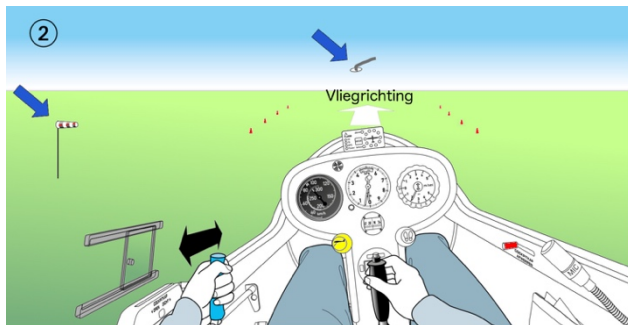
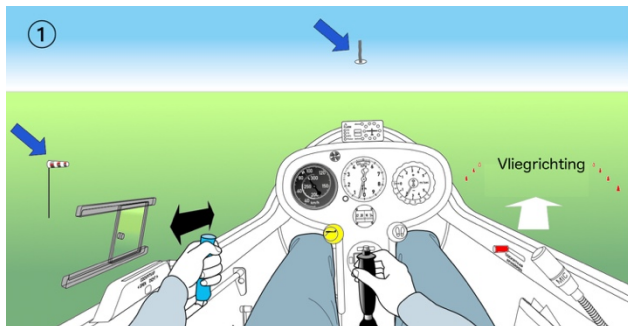
OPSTUREN

Met zijwind landen betekent dat je op final zoveel moet opsturen, dat je in de landingsrichting vliegt en je niet door de wind opzij laat zetten. Dit opsturen doe je door de de neus in de windrichting te brengen (1).

Het maken van deze bocht doe je gecoördineerd en de krabbende beweging over de grond handhaaf je zonder roeruitslagen. Je vliegt dan met het draadje recht. Je stuurt zo ver op dat je niet weggezet wordt. Vlak voor het afronden leg je de langsas van het zweefvliegtuig met het voetenstuur in de landingsrichting. Doe tegelijk de tip aan de windkant iets omlaag (die wil door de het neveneffect van gieren omhooggaan).

Leg je het zweefvliegtuig te laat recht, dan land je getraverseerd. Met getraverseerd landen bedoelen we: landen terwijl de langsas van het zweefvliegtuig niet

samenvalt met de bewegingsrichting t.o.v. de grond. Er komen dan grote zijwaartse krachten op het hoofdwiel wat tot schade kan leiden.



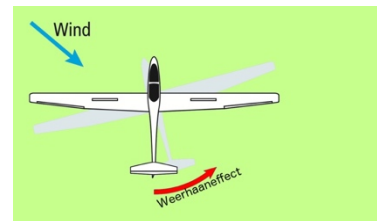
Een andere manier om met zijwind te landen is de methode van slippend landen (2). Je vliegt nu je final met de langsas in de richting van het landingsveld. Om niet

door de wind weggezeten te worden houd je de vleugel aan de windzijde iets lager en met het richtingsroer houd je de langsas in de landingsrichting. Je vliegt nu niet gecoördineerd en het draadje wijst naar buiten.

Wanneer je dichterbij de grond komt dan neem je minder dwarshelling en vlak voor het afronden zorg je ervoor dat je de vleugels horizontaal houdt.

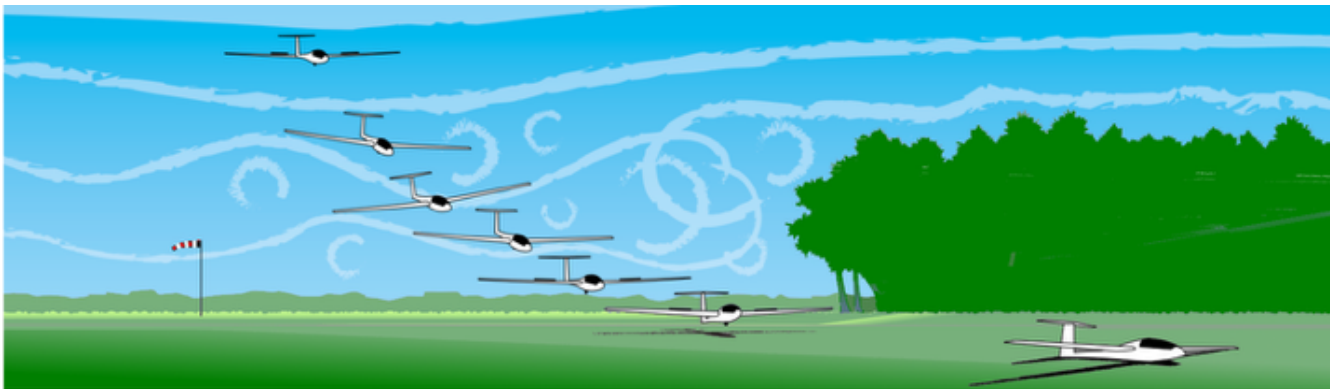
WEERHAANEFFECT

Na de landing houd je tijdens het uitrollen de vleugel aan de windzijde iets lager om opwaaien te voorkomen en ga je het weerhaaneffect tegen met het voetenstuur.



4. Les 19 - LANDING MET KRACHTIGE WIND

- Harde wind neemt bij de grond vaak in sterkte af (de windgradiënt);
- Kom hoger binnen met extra snelheid;
- Wees erop voorbereid dat de vliegsnelheid kan verminderen en herstel dit dan zo snel mogelijk;
- Bij het landen over of naast een bomenrij houd je rekening met turbulentie en het wegvallen van de wind;
- Niet met vol kleppen landen en niet te hoog afronden.



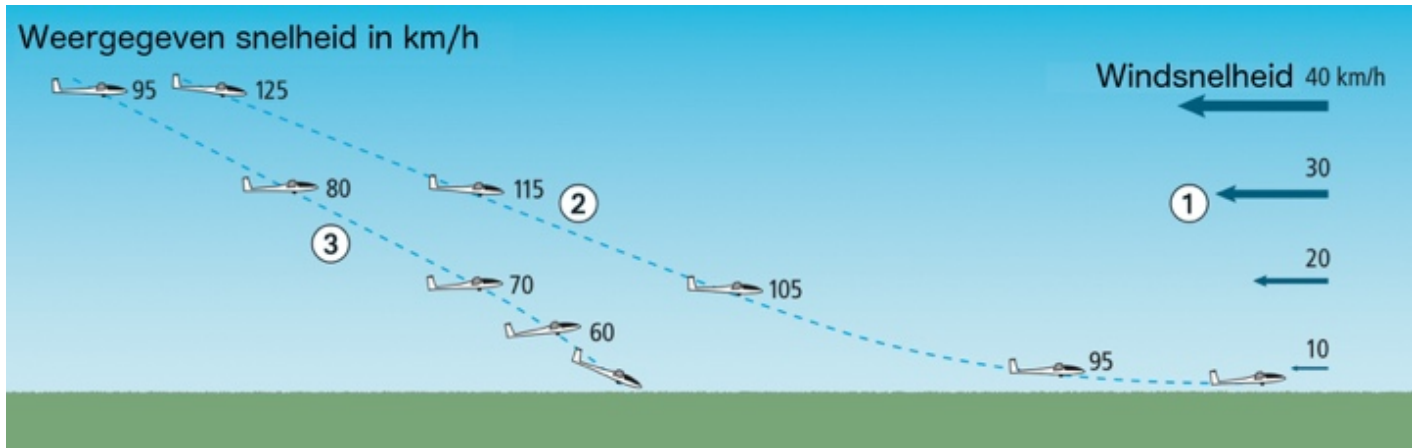
Een landing met harde wind verloopt anders dan een gewone landing. Het rugwindbeen vlieg je zoals altijd met landingssnelheid, maar doordat je de wind achter hebt, vlieg je met een hoge grondsnelheid en leg je dit gedeelte van het circuit veel vlugger af. Je komt ook hoger aan op het rugwindcheckpunt. Bij het vliegen op final heb je de omgekeerde situatie; nu vlieg je tegen de wind in en heb je een lage grondsnelheid. Voor dit gedeelte verbruik je bij krachtige wind meer hoogte dan bij een normaal circuit. Soms denk je bij het vliegen van je final: *“Ik haal mijn veld niet!”* Het is dan een natuurlijke reactie om de neus omhoog te trekken, maar omdat de snelheid dan terugloopt vorder je juist slechter tegen de wind in. Als je twijfelt of je het haalt: **sneller vliegen!** Durf de neus naar beneden te houden.

TURBULENTIE Wanneer je over een bomenrij op het landingsveld aanvliegt, of aan de windzijde naast het landingsveld bomen of iets dergelijks hebt, moet je

rekening houden met behoorlijke turbulentie. De windsnelheid varieert hier sterk. Daarom is het belangrijk de landingssnelheid te verhogen en extra goed in de gaten te houden, want in de luwte van de bomen neemt de windsnelheid vaak flink af.

WINDGRADIËNT

Op 100 m hoogte kan het aanmerkelijk harder waaien dan op een paar meter vlak boven de grond. In de onderste meters neemt de windsnelheid sterk af doordat de wind door de grond afgeremd wordt. Dit verschijnsel heet windgradiënt. Dit betekent dat de vliegsnelheid van een landend zweefvliegtuig in dit gedeelte van de landing, door het snel teruglopen van de windsnelheid, vermindert. Dit kun je zien aan de snelheidsmeter, die immers de luchtsnelheid en niet de grondsnelheid aangeeft. Om dit op te vangen land je bij harde wind met extra snelheid.



Een verhoging met de helft van de windsnelheid boven de normale landingssnelheid is gebruikelijk en je houdt de snelheid extra goed in de gaten. Met harde wind land je bij voorkeur niet met vol kleppen, want dan wordt de daalhoek zeer steil, waardoor het inschatten van de juiste hoogte voor het afronden en afvangen moeilijker wordt.

Op de tekening zie je:

- 1 Een windgradiënt in de onderste luchtlagen;
- 2 Een final met voldoende snelheid;
- 3 Een final met als fouten.
 - te weinig snelheid;
 - niet meer op de snelheidsmeter gelet;
 - te hoog begonnen met afronden.

4. LES 20 – SNEL VLIEGEN EN OEFENING NEGATIEVE G

- **Maak geen grote roeruitslagen;**
- **De roeren zijn erg actief bij hoge snelheid;**
- **De neusstand is laag en je ziet de horizon hoog in de cockpitkap;**
- **Er is veel windgeruis;**
- **Blijf ruim binnen de limieten van het zweefvliegtuig.**

Voordat we de oefening snel vliegen gaan uitvoeren, is het belangrijk dat je de gebruiksbependingen van je zweefvliegtuig goed kent. Dit zijn:

- de toegestane maximale snelheden bij rustig weer en bij turbulente lucht;
- de toegestane roeruitslagen en maximale belastingen om het vliegtuig niet te beschadigen;
- het gebruik van de remkleppen bij hoge snelheden.

Je vlieginstructeur zal je de gebruikslimieten uitleggen; je vindt ze in het vlieghandboek van het zweefvliegtuig. Zie ook bij les 4.22 Steilere bochten vliegen.

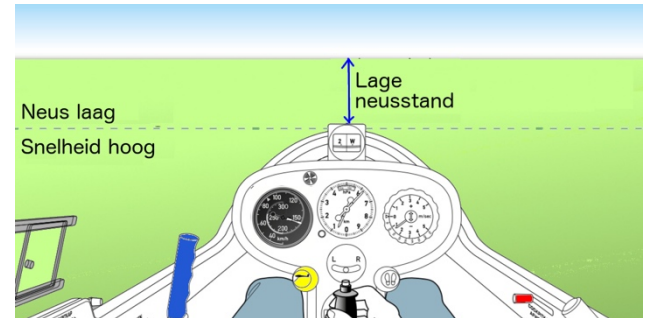
Die begrenzingen zie je ook bij de kleuren op een snelheidsmeter:

1. **groene deel** - veilige vliegsnelheid;
2. **gele deel** - slechts beperkte roeruitslagen maken, vooral bij turbulent weer in verband met mogelijk hoge belasting van het zweefvliegtuig (roeruitslag kleiner dan 1/3 van de maximum uitslag);
3. **rode marking** - maximum snelheid, die niet mag worden overschreden.



Om van en naar hogere snelheden te gaan, moet je de stand van het vliegtuig geleidelijk veranderen. Breng de stuurknuppel geleidelijk naar voren. De neus zakt omlaag en de horizon is nu hoger in de kap. Je vliegt met een lage neusstand. Je hoort de toegenomen hoeveelheid lucht, die langs

het zweefvliegtuig blaast, duidelijk. Trim het zweefvliegtuig op de gewenste stand en probeer de hogere luchtsnelheid een tijdje vast te houden. Dus de neus op diezelfde hoogte onder de horizon houden (dezelfde neusstand). Je zult merken dat de besturingen erg gevoelig is bij hoge snelheden; je hebt slechts kleine stuurbewegingen nodig om correcties aan te brengen.



De remkleppen openen bij hoge snelheden gaat heel anders dan bij normale landingssnelheden. Bij de landing ben je gewend om ze open te trekken. Bij hoge snelheden moet je ze juist tegenhouden omdat ze naar buiten worden gezogen. Wees daarop bedacht, houdt de hendel zo stevig vast, zodat ze niet in één keer naar buiten schieten.

OEFFENING NEGATIEVE G

Wat bedoelen we met verminderde of negatieve zwaartekracht. Sta je gewoon op de grond dan heb je te maken met de aantrekkingskracht van de aarde. Die

zwaartekracht is dan 1 g . Bij een val is er sprake van 0 g. Als baby al hebben we geleerd dat we verminderd g-gevoel moeten associëren met vallen. Vallen doet zeer en daarom reageren we snel en doen instinctmatig het hoofd naar achteren en de handen naar voren.

Het mechanisme dat ons in staat stelt om op twee benen te lopen en om een vliegtuig in de lucht te besturen heeft te maken met ons gevoel van de zwaartekracht, maar vooral met onze ogen. Vallen - met een blinddoek voor - is veel enger dan wanneer we zien wat er gebeurt.

Bij de meeste zweefvliegers die de eerste keer een overtrek, een tolvlucht of een kabelbreuk meemaken is het gevoel van verminderde g even schrikken, een vervelend gevoel. Maar als ze zien wat er gebeurt en leren hoe ze dit moeten corrigeren dan reageren ze correct en het vervelende gevoel verdwijnt volledig. Onze ogen zien wat er gebeurt, en wij interpreteren dat al vrij spoedig als normaal en handelen om de situatie te herstellen. Uit onderzoek blijkt dat bij slecht zicht – bijvoorbeeld een kabelbreuk terwijl je in de flarden van een wolk gelierd bent – de negatieve gevoelens veel heftiger zijn en eerder tot paniek kunnen leiden. In paniek doe je wat je als baby al geleerd hebt. Armen (stuurknuppel) naar voren en hoofd achterover waardoor het effect van verminderde g nog meer toeneemt.

Paniekreacties voorkom je door te oefenen, door te ervaren, te voelen en te zien wat er gebeurt bij negatieve g

en hoe je terugkeert naar de normale vliegsituatie met de neus op de juiste plaats onder de horizon.

Vlieg je afwisselend 85 km/h en 150 km/h dan voel je dat je in het laagste deel van de vlucht zwaarder wordt en in het bovenste deel van de curve lichter. Dus verminderd g-gevoel. Wanneer je na een kabelbreuk of bij de BOKS-procedure de stuurknuppel zo fors naar voren doet dat er stof van de bodem omhoogkomt en je hangt in de riemen dan heb je duidelijk te fors de stick naar voren gedaan. Je voelt overduidelijk de negatieve g. Wanneer je de oefening overtrek doet en je herstelt hieruit door de neus onder de horizon te brengen dan ervaar je tijdens het herstellen even negatieve g.

Je gaat in deze oefening afwisselend snel vliegen en dan weer terug naar de normale vliegsnelheid (neusstand). Wanneer je de stuurknuppel naar voren gedaan hebt ervaar je even verminderde g. Wanneer je optrekt uit de duik ervaar je juist vermeerderde positieve g en wanneer je de stuurknuppel bovenin tijdig naar voren doet om de neus onder de horizon te brengen ervaar je weer verminderde g-krachten.

Bij de volgende lessen: 4.21 Overtrek, 4.22 Steilere bochten vliegen, 4.24 Spiraalduik en tolvlucht en 4.25 Kabelbreuk, leer je om met positieve en negatieve g-krachten om te gaan en op een juiste manier te herstellen.

4. LES 21 - LANGZAAM VLIEGEN, OVERTREKKEN

Oefening overtrek:

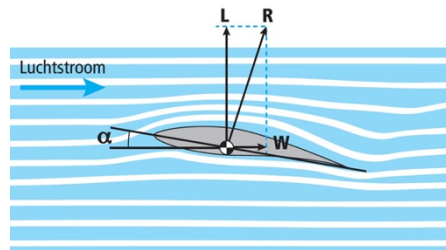
- Geen losse voorwerpen in het zweefvliegtuig;
- Luchtruim onder en om je heen vrij;
- De symptomen van het overtrekken leren;
- Herstelprocedure: stuurknuppel naar voren en snelheid oppakken.

In deze vlucht oefenen we wat er gebeurt als we te langzaam gaan vliegen. Het doel van deze oefening is om de signalen die aan 'een overtrek' voorafgaan, goed te leren kennen, zodat een overtrek je niet verrast. Het herkennen en voorkomen van een overtrek is beter dan er onverwacht mee te maken te krijgen. Tevens gaat het erom hoe te herstellen na een overtrek.

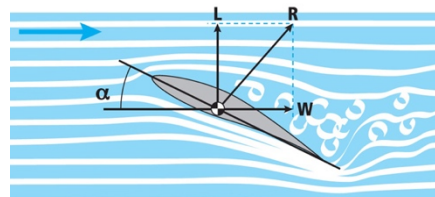
THEORIE VAN HET OVERTREKKEN

De vleugels leveren de draagkracht (lift) voor het vliegtuig. De lucht stroomt aan de bovenzijde van het vleugelprofiel met een hogere snelheid dan aan de onderzijde. In sneller stromende lucht is de luchtdruk lager. Door het snelheidsverschil tussen onder- en bovenzijde van het vleugelprofiel ontstaat er een drukverschil tussen onder- en bovenzijde van de vleugel. Aan de onderzijde ontstaat een overdruk en aan de bovenzijde een onderdruk. Door dit drukverschil ontstaat een opwaarts gerichte kracht. Deze kracht noemen we de draagkracht (lift) van de vleugel (zie afbeelding). Wanneer we sneller vliegen, stroomt de lucht sneller om de vleugels heen. Het drukverschil tussen onderzijde en

bovenzijde van de vleugel neemt toe en daarmee de draagkracht.



De invalshoek is α . De lift is L , R is de resultante van de lift L en de weerstand W .



De invalshoek α is zó groot, dat de lift L afneemt en de weerstand W toeneemt: de vleugel raakt overtrokken.

De draagkracht neemt ook toe als we de invalshoek groter maken, doordat de lokale snelheden aan de bovenzijde van het profiel toenemen en aan de onderzijde afnemen. Het drukverschil bovenzijde / onderzijde vleugel neemt toe en dus ook de lift.

Dit groter maken van de invalshoek kan niet onbepaald doorgaan. Bij een stand van ongeveer 15° ten opzichte van de aanstromende lucht kan de luchtstroming de bovenzijde van het vleugelprofiel niet meer volgen en laat los (zie afbeelding). De lift neemt af en de weerstand neemt sterk toe.

EVENWICHT LIFT EN GEWICHT

Eerder is beschreven dat de lift en het gewicht vrijwel in evenwicht zijn. De snelheid en de invalshoek beïnvloeden de lift. Dus, als de snelheid toeneemt, neemt de invalshoek af en wanneer je de snelheid vermindert, wordt de invalshoek groter. Je hebt in een zweefvliegtuig wél een snelheidsmeter maar geen invalshoekmeter. Vliegen we met de normale vliegsnelheid, dan hebben we in de regel een invalshoek van ongeveer 6° à 7° . Wanneer de invalshoek vergroot wordt tot boven de kritische invalshoek (circa 15°), overtrekt het vliegtuig. De vleugel overtrekt, maar het stabilo niet omdat de instelhoek van het stabilo kleiner is dan die van de vleugel. Overtrekken de vleugels, dan neemt de lift van de vleugels af. Het stabilo behoudt z'n lift; de neus zakt en het vliegtuig krijgt weer snelheid.



De instelhoek is de hoek die de vleugel (en het stabilo) maakt met de langsas. De fabrikant heeft een zweefvliegtuig zó gemaakt dat de instelhoek van het stabilo altijd kleiner is dan die van de vleugel.

Bij oefening 4.13 (de lierstart) staat: 'Geleidelijk de klimstand vergroten'. Als je de klimstand plotseling vergroot, door de stuurknuppel in één keer naar achteren te trekken, overschrijd je de kritische invalshoek (circa

15°). De stroming om het vleugelprofiel laat los en het vliegtuig overtrekt. Overtrekken kan dus ook bij hogere snelheden ontstaan dan bij zo'n 65 km/h. Als de kritische invalshoek wordt overschreden, vindt overtrek plaats.

VERHOOGDE OVERTREKSNELHEID

Houd altijd rekening met een verhoogde overtreksnelheid bij:

- Een lierstart (verhoogde vleugelbelasting);
- Het vliegen van steilere bochten (verhoogde vleugelbelasting);
- Het vliegen met natte of vuile vleugels (overtrek gebeurt dan bij een kleinere invalshoek dan 15°).

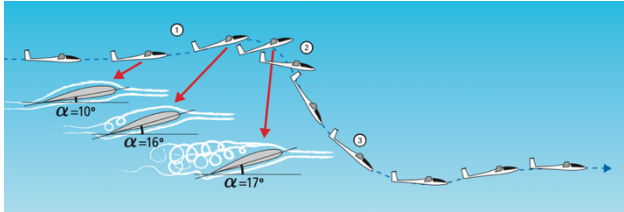
VOORZORG Voordat je deze oefening uitvoert, neem je de volgende voorzorgsmaatregelen: je controleert of er geen losse voorwerpen in het zweefvliegtuig zitten, doet de riemen goed vast en zet de trim op normale vliegsnelheid. We doen deze oefening bij voldoende hoogte, niet boven de bebouwde kom, niet boven een mensenmassa en liever ook niet tegen de zon in.

Voordat een zweefvliegtuig overtrekt krijg je een aantal waarschuwingssignalen:

- Stand van de stuurknuppel erg getrokken;
- Hoge neusstand;
- Het wordt stil;
- Slappe roeren (stuurkrachten klein);
- Schudden van het vliegtuig door de losgelaten stroming over de vleugel en het aanstoten van het stabilo door deze turbulente stroming.

UITVOERING

Eerst vlieg je twee halve cirkels om te kijken of je geen andere vliegtuigen onder je hebt. Daarna houd je de vleugels horizontaal en trek je langzaam de stuurknuppel naar je toe.



De snelheid loopt er uit (1). Je houdt de neus twee vingers boven de horizon. Het vliegtuig heeft nu de neiging om de neus te laten zakken. De snelheid loopt verder terug en je moet steeds meer aan de stuurknuppel trekken (de invalshoek vergroten) om de neus boven de horizon te houden, totdat de kritische invalshoek bereikt is; dan overtrekt het vliegtuig (2). De neus zakt. Je herstelt deze situatie direct door de stuurknuppel te vieren (naar voren te doen) (3). Als je dit meteen doet, hoef je niet te duiken.

Onthoud:

- **Als de stuurknuppel de neus niet omhoog krijgt, doe hem naar voren!**

Wanneer je de stuurknuppel niet naar voren doet en probeert de neus van het zweefvliegtuig hoog te houden, dan vlieg je in een zogenaamde zakvlucht. Wanneer de

neus van het zweefvliegtuig zakt, kan een vleugel wegvallen. Deze overtreksituatie kan ook plotseling optreden als de kritieke invalshoek abrupt wordt overschreden. De luchtstroom breekt dan plotseling af en de lift neemt sterk af. Dit kan gebeuren als je te langzaam vliegt en er een verstoring optreedt, zoals een overhaaste stuuruitslag, een windvlaag, turbulentie, of een paar van die gebeurtenissen tegelijk.

HERSTELPROCEDURE

De stuurknuppel naar voren en snelheid opnemen. Wanneer de neus wegvalt, pakt het toestel zelf ook snelheid op. De meeste lesvliegtuigen en overgangstrainers* hebben een heel goedig overtrekgedrag. Ze waarschuwen duidelijk. Sommige zweefvliegtuigen zijn zo goedig dat wanneer je aan de stuurknuppel blijft trekken er helemaal geen gekke dingen gebeuren, ze gaan gewoon over in een sterk dalende vlucht (zakvlucht) waarbij het zweefvliegtuig schudt als gevolg van de turbulente losgelaten vleugelstroming die het stabilo treft.

Toch is het heel belangrijk om steeds alert te reageren op de overtreksignalen, want er zijn echter ook zweefvliegtuigen die niet zo'n goedig overtrekgedrag hebben, zoals hierboven beschreven. Ze vallen feller met de neus omlaag. Je doet dan direct de stuurknuppel naar voren. Het herstel moet een automatisme worden. Herstellen doe je dus door de stuurknuppel te vieren en te zorgen voor voldoende snelheid. Zet het vliegtuig bij het wegvallen een draaibeweging in dan geef je ook direct voeten tegen (tegen de draairichting).

**Overgangstrainers zijn zweefvliegtuigen zoals de ASK23 en de Junior. Ze hebben een goedig vlieggedrag en zijn gemakkelijker te vliegen dan prestatiezweefvliegtuigen. Prestatiezweefvliegtuigen hebben een ander vleugelprofiel waardoor ze beter glijden (met dezelfde hoogte een grotere afstand afleggen) maar ze zijn kritischer bij te lage vliegsnelheden.*

OVERTREK IN EEN SCHUIVENDE BOCHT

Doel van de oefening:

- **Meer helling: dan ook meer snelheid;**
- **Rechtop blijven zitten, met de schouders parallel aan de vleugels;**
- **Leren alert te zijn op de vliegsituatie die vooraf gaat aan een overtrek in een schuivende bocht;**
- **Er goed bewust van worden dat bochten op lage hoogte vermeden moeten worden en indien toch onvermijdelijk, dan altijd gecoördineerd en met voldoende snelheid;**
- **Ervaren wat er gebeurt bij een overtrek in een schuivende bocht;**
- **Het herstel oefenen tot het een automatisme wordt en constateren hoeveel meter hoogte het herstel vergt.**

Een overtrek in een schuivende bocht is een overtrek waarbij slechts één vleugel overtrekt. Het is het begin van een tolvlucht. Sommige zweezitters zoals de ASK21 gaan niet of alleen met grote moeite over in een tolvlucht.

Andere zweezitters en veel eenzitters kunnen er onverwacht fel invallen. Ze waarschuwen soms niet van te voren door te schudden zoals bij een gewone overtrek. Op geringe hoogte is een tolvlucht levensgevaarlijk, omdat er dan onvoldoende ruimte voor herstel is. We doen deze oefening op zo'n hoogte dat we deze boven 300 m beëindigd hebben.

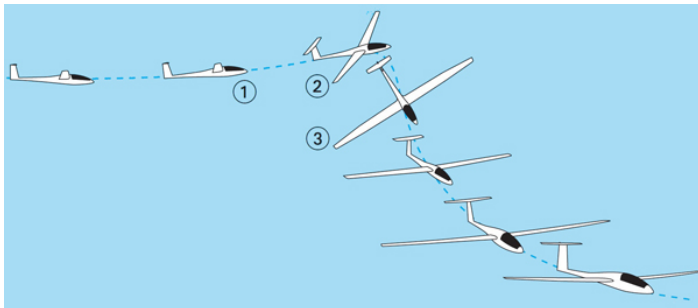
Doel van deze oefening is om je alert te maken op de vliegsituatie die aan een overtrek vooraf gaat. Zo'n overtreksituatie kan onbedoeld ontstaan als je met te weinig snelheid een bocht maakt met bovendien te weinig dwarshelling en te veel voetenstuur (schuivende bocht). Je moet jezelf erin trainen om met voldoende snelheid en gecoördineerd een bocht te vliegen.

UITVOERING

Je checkt eerst of je riemen nog goed vastzitten en je doet weer de uitkijkprocedure. Daarna zet je een bocht in met uitsluitend het voetenstuur.

Je houdt de vleugels horizontaal. Het neveneffect van gieren is rollen. Als je de vleugels horizontaal wilt houden, moet je met de stuurknuppel 'tegen' het neveneffect opvangen.

Ondertussen trek je de stuurknuppel naar je toe en ga je steeds langzamer vliegen (1). Het vliegtuig begint nu te 'dweilen'. Met dweilen bedoelen we dat het moeilijk bestuurbaar geworden is, omdat het, door de lage snelheid, nauwelijks op de roeren reageert. Het vliegtuig staat nu op het punt om te overtrekken.



De vleugel aan de binnenzijde van de bocht gaat langzamer en zal het eerst overtrekken. Als deze vleugel overtrekt (2) en de andere nog niet, dan krijg je de situatie dat één vleugel minder lift produceert en tegelijkertijd veel meer weerstand levert. Deze vleugel zakt weg en de toegenomen weerstand aan deze kant zal een draaiing doen inzetten (3).

Onthoud:

- **Als de stuurknuppel de neus niet omhoog krijgt, doe hem naar voren!**
- **Als de stuurknuppel een vleugel niet omhoog krijgt, doe hem naar voren!**

Geef je op het moment dat deze vleugel wegzakt 'vol stuurknuppel tegen' in een poging om deze vleugel toch horizontaal te krijgen, dan vergroot je door de uitslag van het rolroer naar beneden de invalshoek nog meer, de vleugel overtrekt nog meer, het vliegtuig valt over deze kant weg en je hebt een tolvlucht.

HERSTEL

- Herstel van een dreigende overtrek in een bocht: zodra je tijdens het vliegen van een bocht de volgende situatie merkt: te hoge neusstand, te lage snelheid, slappe roeren, dan laat je de stuurknuppel direct vieren. Mocht de binnenvleugel, als je te langzaam vliegt, de neiging vertonen om te gaan zakken, dan herstel je dit **niet** door de stuurknuppel tegen te doen, maar door eerst snelheid op te pakken.
- Wanneer de vleugel toch wegvalt en het vliegtuig overgaat in een tolvlucht doe je direct: vol voeten tegen en stuurknuppel rechtstandig naar voren (neutraalstand) en zodra het draaien stopt: 'voeten neutraal', om niet in een tolvlucht over de andere vleugel te komen. Zie oefening 4.24

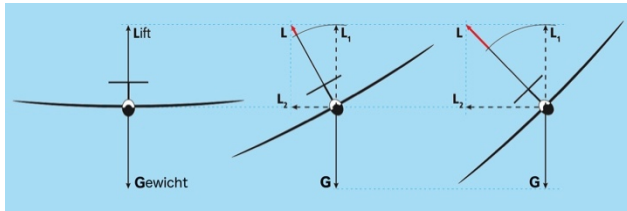
Het is belangrijk de waarschuwingssignalen van overtrek te herkennen en juist te reageren. Het herstel naar de normale vliegtoestand moet een automatisme worden. Daarom zal de instructeur dit vaak met je oefenen. Mocht zo'n overtrek je dan ooit een keer onverwachts overkomen, dan zul je instinctief snel herstellen. Je moet je ervan bewust zijn dat je vooral laag bij de grond niet te langzaam moet vliegen en geen schuivende bochten moet maken.

4. Les 22 - STEILERE BOCHTEN VLIEGEN

- Tijdens een bocht neemt de belastingsfactor toe, waardoor de overtreksnelheid toeneemt.

MEER HELLING: DAN OOK MEER SNELHEID

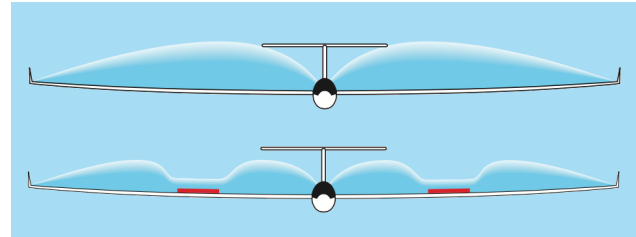
Een zweefvliegtuig overtrekt in een bocht eerder dan bij gewoon rechtuitvliegen. Dit komt doordat bij het maken van een bocht de richting van de lift verandert.



Bij rechtuitvliegen staat de lift recht tegenover het gewicht van het vliegtuig. Bij het vliegen van een bocht staat de lift nog steeds loodrecht op de vleugels, maar door de helling niet meer recht tegenover het gewicht. De lift is te ontbinden in een horizontale en verticale component. L_1 is gelijk aan het gewicht van het vliegtuig. L_2 geeft de centrifugaalkracht bij het maken van een bocht weer. Hoe steiler we de bocht maken, hoe meer de horizontale component toeneemt. Bij het maken van een bocht neemt de overtreksnelheid toe met de helling.

De belastingsfactor drukt de belasting uit waaraan de structuur van het zweefvliegtuig wordt onderworpen. Je

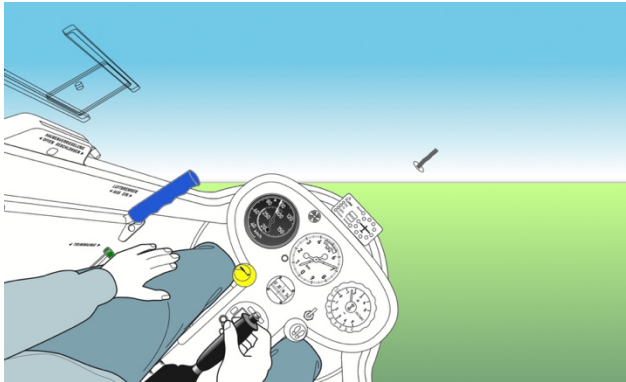
berekent de belastingsfactor door de lift te delen door het gewicht. Wanneer een zweezitter met inzittenden bijvoorbeeld 600 kg weegt en horizontaal vliegt met een lift van 600 kg dan is de belastingsfactor $600 \text{ kg} / 600 \text{ kg}$ is 1. We zeggen ook wel de G-kracht is dan 1. Deze G-kracht neemt toe tijdens bochten. In een bocht met een hellingshoek van 60° is de belastingsfactor 2 g. Met andere woorden: de G-kracht is nu twee keer zo groot als het gewicht van het zweefvliegtuig en de hoeveelheid lift die dit compenseert is ook twee keer zo groot. Net als in een achtbaan heb je dan het gevoel dat je in je stoel wordt geduwd. Zweefvliegtuigen zijn zeer sterk gebouwd. Ze zijn vaak bestand tegen een positieve belasting van meer dan 5 keer het gewicht van het zweefvliegtuig.



Op de bovenste afbeelding zie je dat de lift gelijkmatig over de vleugel verdeeld is. Als we de remkleppen openen, wordt de lift niet meer gelijkmatig over de vleugels verdeeld. De maximale positieve belastingsfactor is bij veel zweefvliegtuigen dan 3,5 maal het gewicht van het zweefvliegtuig. Ter hoogte van de remkleppen zal de vleugel eerder breken.

Het belangrijkste doel van de remkleppen is natuurlijk dat we veilig kunnen landen. Door extra weerstand te veroorzaken, kunnen we steiler dalen. Maar remkleppen zijn niet erg effectief in het verminderen van de snelheid in een steile duik. Je leert hier meer over in les 4.24 Spiraalduik en tolvlucht.

Tijdens een horizontale vlucht kan 100% van de lift worden gebruikt om het gewicht van het zweefvliegtuig te compenseren. In een bocht met een dwarshelling van 45° is slechts 70% van de lift beschikbaar om het gewicht te compenseren, terwijl de belastingsfactor is toegenomen. Dit betekent dat we tijdens bochten de snelheid moeten verhogen om extra lift te krijgen.



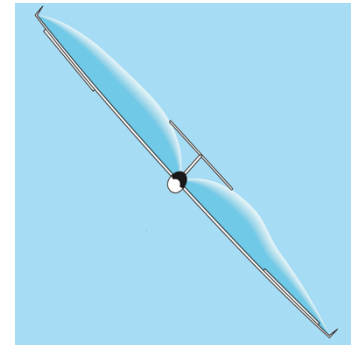
Meer helling: meer snelheid

Vooraf bij steilere bochten moeten we er terdege rekening mee houden dat we de snelheid voldoende aanpassen. De

draagkracht (lift) neemt in het kwadraat toe met de snelheid (2 x zoveel snelheid is 4 x zoveel lift). Bij het maken van bochten moeten we er rekening mee houden dat de overtreksnelheid met de toenemende dwarshelling ook toeneemt. In het tabelletje wordt de toename van de overtreksnelheid voor verschillende hellingen gegeven.

Dwars-helling	Belastings-factor	Toename overtrek-snelheid	Overtrek-snelheid
0°	+ 1	0%	65 km/h
30°	+ 1.15	7%	70 km/h
45°	+ 1.45	$\pm 20\%$	78 km/h
60°	+ 2	41%	92 km/h
70°	+ 2.92	72%	112 km/h

De tabel die hierboven staat is een voorbeeld van een zweefvliegtuig met een overtreksnelheid van 65 km/h bij rechtuit vliegen bij 1g. Bij bochten van 30° hoeft je de vliegsnelheid maar een beetje te verhogen. Bij steilere bochten verhoog je duidelijk de snelheid. Je doet dat door de snelheid vanuit de normale bocht te laten toenemen.

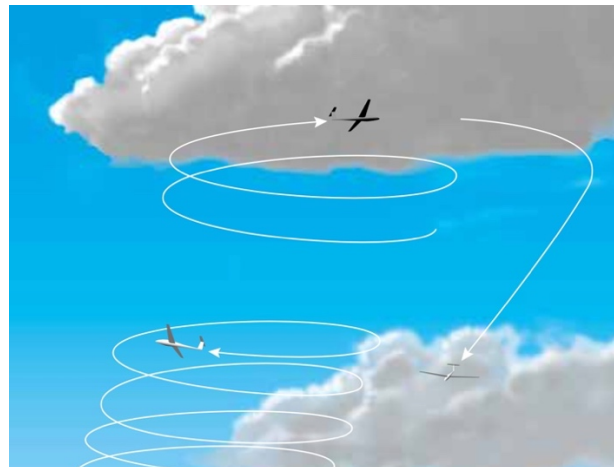


4. Les 23 - THERMIEKVLIEGEN

- Denk altijd vooruit en kijk goed uit;
- Draairichting aannemen van degene die voor je in de bel zit;
- Boven of onder iemand vliegen alleen met grote verticale afstand;
- Recht tegenover iemand invoegen en tegenover hem blijven vliegen;
- Niet binnendoor inhalen;
- Rekening houden met weggezet worden door de wind.

Het is heerlijk om in een thermiekbel te vliegen. Wanneer je nog niet aan de beurt bent om te vliegen kijk dan waar andere zweefvliegers, als ze een lierstart of een sleepstart gemaakt hebben, heen vliegen om de thermiek te pakken. Je leert dan sneller waar je de thermiek kunt vinden. Thermiekvliegen is een leerproces en het doel is dat je op een veilige en verantwoorde manier jouw eigen beslissingen leert te nemen. Het vereist een hoge mate van concentratie. Het 'centreren' in een bel is een continu proces. De meeste thermiekbellen zijn niet rond en de kern kan voortdurend verschuiven. Ondertussen moet je op de andere zweefvliegtuigen in de bel of bij je in de buurt letten en je moet je bewust blijven van je positie en hoogte ten opzichte van het vliegveld.

De techniek van goed gecentreerd thermiekvliegen is een kwestie van leren en veel ervaring opdoen



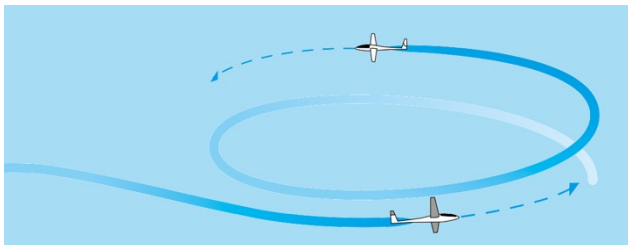
Het is een belangrijk onderdeel bij de VVO (voortgezette vliegopleiding) en het wordt je bij dat deel van de zweefvliegopleiding verder geleerd. Hier wordt alleen de informatie gegeven die betrekking heeft op de veiligheid bij het thermiekvliegen. Het is je na een paar thermische vluchten vast al duidelijk dat een zweefvliegtuig in een goede thermiekbel als een magneet op andere zweefvliegtuigen werkt. Vaak vliegen meerdere vliegtuigen in dezelfde thermiekbel. Daarvoor gelden 5 belangrijke veiligheidsregels:

1. DEZELFDE DRAAIRICHTING

Degene die als eerste in de bel draait, bepaalt de draairichting. Alle anderen die daarna in de bel komen, nemen deze draairichting over. Soms zit je in een bel

terwijl vlak naast jou op ongeveer dezelfde hoogte nog iemand in een andere bel aan het draaien is. Bij het klimmen blijkt dan vaak dat die bellen steeds dichter bij elkaar komen te liggen.

- Denk altijd vooruit.
- Vermijd botsingsgevaar.
- Wijk uit ver voordat je in een gevaarlijke situatie komt.



2. INVOEGEN EN UITKIJKEN

Als je bij een andere vlieger in een bel komt, voeg je zo in dat hij geen hinder van jou ondervindt en dat je recht tegenover hem, aan de andere kant van de draaicirkel komt. Zo kun je elkaar goed zien. Steek je hand op; als hij dat ook doet weet je dat hij je gezien heeft. Probeer niet naar de instrumenten te staren maar blijf het grootste deel van de tijd naar buiten kijken. Elektronische variometers geven door hoge of lage pieptonen aan of je klimt of daalt. Het is niet nodig om naar de naalden van de variometers te blijven kijken, let gewoon op de piepjes. Vooral bij thermiekvliegen geldt de gouden regel: kijk zoveel mogelijk naar buiten!

3. BOVEN OF ONDER EEN ANDER VLIEGEN

Zowel bij gewoon vliegen als bij thermiekvliegen geldt de regel dat je een flinke verticale afstand moet nemen voor je boven of onder iemand gaat vliegen. Dat moet meer dan 50 m zijn, want wie boven vliegt, ziet degene onder hem niet. Als de onderste sneller stijgt dan de bovenste, krijg je een gevaarlijke situatie. Ga zó in de bel vliegen dat je de andere vliegtuigen goed in de gaten kunt houden. In de buurt van de wolkenbasis wordt het zicht snel slechter. Verlaat de bel voordat je in de mistflarden komt. Dat doe je door duidelijk de koers naar buiten te verleggen en eerst een stuk rechtdoor te vliegen, zodat andere vliegers duidelijk zien dat je weggaat.

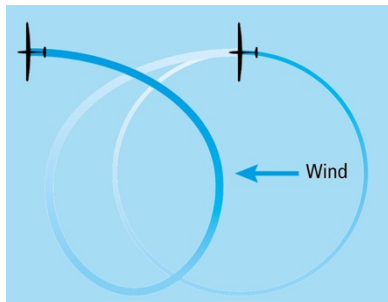


4. NIET BINNENDOOR INHALEN

Niet overal in de bel is het stijgen even groot. Als je alleen in de bel aan het vliegen bent, kun je met jouw vliegtuig zo gaan vliegen zoals jij denkt dat je het snelst stijgt. Wanneer je met anderen in de bel draait, heb je die vrijheid niet. Pas je draaicirkel aan en onthoud dat je nooit binnendoor mag draaien ook al vermoed je dat het stijgen daar beter is. Vliegers die voldoende ervaring hebben en zich aan de thermiekregels houden kunnen best met een aantal zweefvliegtuigen in één bel vliegen. Heb je die

ervaring nog niet, of constateer je dat niet iedereen in de bel voldoende afstand houdt, wees dan verstandig en verlaat de bel.

Als je een thermiekbel tegenkomt waar al een zweefvliegtuig in rondcirkelt, passeer dan aan de buitenkant van de cirkel en nooit in het midden. Trek ook niet hard op om hoogte te winnen onder andere zweefvliegtuigen tijdens het kruisen van een thermiekbel.



5. WEGGEZET DOOR DE WIND - BLIJF BINNEN BEREIK VAN HET VELD

Houd bij het vliegen je positie en je hoogtemeter in de gaten. Zoek bovenwinds naar thermiek en let op in

welke richting de wind je wegzet. Je mag natuurlijk niet boven de lier of in de buurt van de lierbaan thermieken. Houd ruime marges aan en verlaat eventueel de bel tijdig. Door wind kun je snel van je veld weggezeten worden en dan heb je heel wat extra hoogte nodig om tegen de wind in terug naar je veld te vliegen. Jouw vlucht deel je zo in dat je altijd veilig op je vliegveld aankomt.

Hoe hoog je hiervoor moet zijn hangt af van:

- het type vliegtuig (prestatievliegtuigen verbruiken, voor dezelfde afstand, veel minder hoogte dan overgangstrainers);

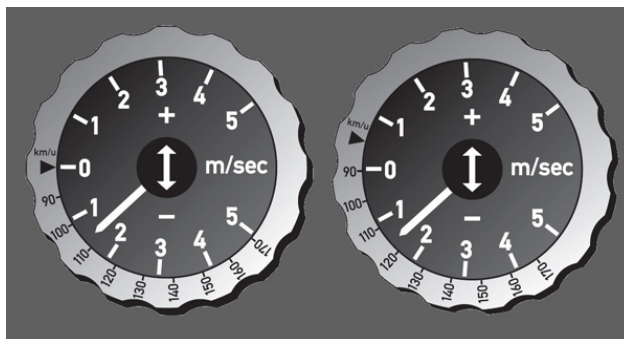
- de windrichting en windsterkte (tegen de wind in is je grondsnelheid veel lager dan met de wind in de rug);
- eventuele dalgebieden;
- jouw ervaring.

TERUGVLIEGEN NAAR JE VELD

Als je terug vliegt naar het vliegveld kom je door gebieden waar je dalen hebt en gebieden waar je stijgen ondervindt. Wanneer je de dalwindgebieden met verhoogde snelheid oversteekt, en de gebieden met stijgen met normale vliegsnelheid, verbruik je minder hoogte. De verdraaibare MacCreadyring op jouw variometer helpt je hierbij..

Situatie 1

Situatie 2



Situatie 1: Weinig hoogteverlies bij windstilweer

Op deze verdraaibare ring die om de variometer zit, zie je een driehoekje. Dat moet voor dit doel in het midden (op 0 m/s) staan. Voor elk dalgebied en stijgwindgebied wijst

de naald van de variometer de beste vliegsnelheid aan. Deze snelheden volg je globaal. Als de variometer bijvoorbeeld 120 km/h aangeeft moet je niet 90 km/h gaan vliegen. Op deze manier kom je op een grotere hoogte bij het vliegveld terug. Je gebruikt de MacCreadyring ook om hoger bij de volgende bel aan te komen.

Situatie 2: Weinig hoogteverlies bij tegenwind

Wanneer je tegen krachtige wind in zo hoog mogelijk bij je veld of bij het aanknopingspunt wilt aankomen, dan verdraai je de ring zo, dat het driehoekje op een halve meter stijgen (plus 0,5 m/s) komt te staan. Je vliegt nu met iets meer snelheid tegen de wind in en komt hoger aan.

De MacCreadyring gebruik je vooral bij overland vliegen. Meer daarover leer je bij de VVO (voortgezette vliegopleiding).

4. Les 24 – ONGEWONE VLIEGSTANDEN, SPIRAALDUIK EN TOLVLUCHT

Het doel van deze oefeningen is:

- Door geregeld te oefenen een paniecreactie voorkomen;
- Symptomen van deze vliegt toestanden goed leren herkennen;
- Direct herstellen met minimaal hoogteverlies.

Deze les kan de eerste keer zijn dat je te maken krijgt met een vliegtuig in ongewone vliegstanden en met abnormale G-krachten. De manoeuvres in deze oefening kunnen in

het begin ongemakkelijk en desoriënterend aanvoelen. Wanneer een tolvlucht of een spiraalduik je per ongeluk overkomt, kan dat tot paniek leiden waardoor je niet de juiste handelingen verricht. Met kennis, training en oefening kun je deze menselijke reacties echter de baas worden, zodat je op de juiste manier herstelt. Waarschijnlijk leidt geregeld oefenen ertoe dat je deze manoeuvres zelfs plezierig gaat vinden - veel piloten vinden dat. Het belangrijkste is:

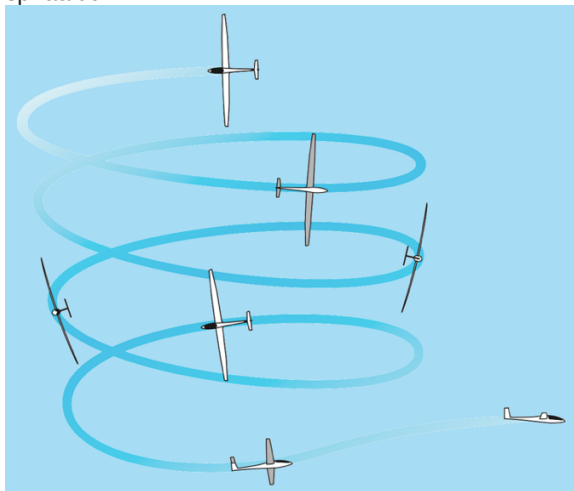
'Deze oefeningen helpen om niet in situaties te komen waarbij je deze vaardigheden nodig hebt!'



SPIRAALDUIK

1. **Met stuurknuppel en richtingsroer gecoördineerd rechtrollen;**
2. **De snelheid er (voorzichtig) uittrekken;**

Een spiraalduik is een zeer steile bocht met een hoge en toenemende snelheid. Het is een niet-overtrokken vliegtoestand (het vliegtuig blijft tijdens een spiraalduik volledig bestuurbaar). De snelheid is veel hoger dan bij de tolvlucht. Een spiraalduik kan ontstaan als je bij het inzetten van een bocht niet of te laat aan de stuurknuppel trekt om de neus op de horizon te houden. De snelheid loopt dan op. Als je steil draait en de snelheid vermindert niet meer door aan de stuurknuppel te trekken, zit je in een spiraalduik.



Normaal trek je met de stuurknuppel de neus weer op de horizon, waardoor de snelheid afneemt, maar in dit geval heeft dat slechts tot gevolg dat de straal van de cirkel kleiner wordt, de snelheid oploopt en de G-krachten toenemen. Je moet dan op de juiste manier reageren om te grote krachten op het vliegtuig te voorkomen.

HERSTEL SPIRAALDUIK

Om te herstellen uit een spiraalduik moet je de dwarshelling verminderen met rolroer en richtingsroer, zodat de rotatie stopt. Dus horizontaal rollen en de snelheid er (voorzichtig) uittrekken. Om te voorkomen dat de maximum snelheid wordt overschreden is iets harder aan de stuurknuppel trekken beter voor de structuur van het zweefvliegtuig dan het gebruik van de remkleppen.

TOLVLUCHT

1. **Eerst vol voeten tegen;**
2. **Vervolgens de stuurknuppel rechtstandig naar voren tot neutraalstand;**
3. **Zodra het draaien stopt, voeten neutraal en voorzichtig uit de duikvlucht optrekken.**

Een tolvlucht (ook wel vrille genoemd) ontstaat uit een overtrokken vliegstand waarbij het zweefvliegtuig over één vleugel wegvalt. Je gaat vrij abrupt over in een verticale schroefvormige baan, waarbij het vliegtuig om z'n as draaiend als een kurkentrekker naar beneden gaat. Een tolvlucht veroorzaakt veel hoogteverlies. De eerste keer dat je zo'n tolvlucht meemaakt, krijg je een vervelend gevoel en verlies je gemakkelijk het overzicht. Maar na

een aantal keren begrijp je precies wat er gebeurt en maakt paniek plaats voor bewust handelen.



Een tolvlucht kan ontstaan wanneer je te langzaam vliegt, tegen de overtreksnelheid aan en met te veel voetenstuur een plotselinge gier-(draai)beweging wordt gemaakt. De binnenvleugel is tijdens de tolvlucht meer overtrokken dan de buitenvleugel, waardoor de binnenvleugel meer luchtweerstand heeft en minder lift levert dan de buitenvleugel, wat een continue draaibeweging in stand houdt. Het richtingsroer is nog volledig werkzaam. Een gevaarlijke situatie kan ontstaan door een te langzaam gevlogen bocht op lage hoogte naar final, waarbij veel richtingsroer en uit angst voor de grond, te weinig helling wordt gegeven. De meeste zweefvliegtuigen zijn moeilijk in een tolvlucht te krijgen en herstellen al zodra de roeren in de neutraalstand worden gebracht.

VEILIGHEIDSPROCEDURE

Eerst doen we de veiligheidsprocedure, binnen en buiten het zweefvliegtuig.

- **Binnen:** geen losse voorwerpen, riemen goed vast, kleppen gelocked en de trim op normale snelheid.
- **Buiten:** zorgen dat je voldoende hoogte hebt, een linker- en rechterbocht maken om te zien of er geen andere vliegtuigen onder je zijn en niet boven publiek of de bebouwde kom.

IN EEN TOLVLUCHT BRENGEN

Om te wennen aan het wegvallen van het vliegtuig, maken we eerst een paar steile 'overtrekken' (met hoge neusstand). De tolvlucht beoefenen we alleen bij voldoende hoogte. Eén volledige draai kost circa 80 m hoogte en vervolgens moet nog uit de tolvlucht opgetrokken worden.

Uiterlijk op zo'n 450 m hoogte moet het zweefvliegtuig uit de tolvlucht zijn en weer in de normale vliegstand vliegen.

Om een zweefvliegtuig in een tolvlucht te krijgen:

1. Ga je steeds langzamer vliegen;
2. Vlak voor de overtrek zet je met vol voeten een bocht in, terwijl je de vleugel met het rolroer horizontaal probeert te houden (een schuivende bocht). Het draadje wijst nu naar de binnenste (achterste) vleugel.
3. Zodra deze binnenste vleugel wegzakt, doe je het rolroer volledig 'tegen' (proberen om de wegzakkende vleugel weer horizontaal te trekken). Het nu naar

beneden geslagen rolroer veroorzaakt een volledige overtrek (losgelaten stroming) van deze vleugel. De vleugel was al aan de wortel overtrokken, nu overtrekt de tip ook..

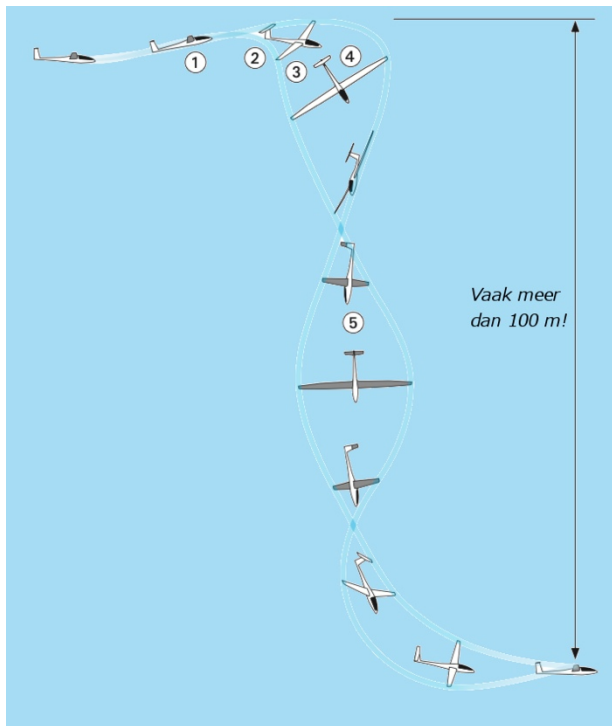
4. De vleugel valt weg en de weerstand van deze vleugel neemt toe, waardoor de draaiing begint.
5. De neus wijst steil naar beneden en de grond lijkt onder de neus te draaien. Je krijgt het gevoel ongeremd draaiend omlaag te vallen. Bij voldoende hoogte is deze situatie ongevaarlijk en goed te beëindigen.

UIT EEN TOLVLUCHT HALEN

Om een tolvlucht te beëindigen gebruik je het richtingsroer. Je bent geneigd om met de 'stuurknuppel tegen' de lage vleugel weer horizontaal te krijgen, maar dit werkt averechts, omdat de luchtstroming over een groot gedeelte van deze vleugel losgelaten is en een naar beneden uitgeslagen rolroer nog meer invalshoekvergroterend werkt.

Een tolvlucht beëindig je als volgt:

1. Richtingsroer tegen de draairichting in volledig intrappen;
2. De stuurknuppel rechtstandig naar voren tot neutraalstand. Doe dit bewust. Een veelgemaakte fout is om de stuurknuppel te weinig naar voren te bewegen, omdat de neus van het vliegtuig al naar beneden wijst;;
3. Zodra het draaien stopt het richtingsroer neutraal zetten en langzaam uit de duikvlucht optrekken.



N.B. Dit is de standaardmethode om een tolvlucht te beëindigen. De tolvluchteigenschappen van sommige zweefvliegtuigen en de manier waarop je de tolvlucht inzet en beëindigt, kunnen verschillen. Lees, voor je de oefening tolvlucht in een voor jou onbekend zweefvliegtuig doet, altijd eerst zorgvuldig wat daarover in het vlieghandboek van het vliegtuig staat.

SAMENGEVAT

- De belangrijkste verschillen tussen een tolvlucht en een spiraalduik zijn dat bij een tolvlucht de G-krachten niet hoog zijn en de rolroeren niet effectief, terwijl bij een spiraalduik de G-krachten hoog zijn en de roeren heel effectief.
- Door zowel de overtrek, tolvlucht als spiraalduik regelmatig te oefenen, voorkom je dat het je onverwachts overkomt. omdat je de eerste symptomen goed leert herkennen, ben je in staat om vrijwel instinctief dergelijke ongewone vliegstanden te beëindigen.

4. Les 25 - KABELBREUK

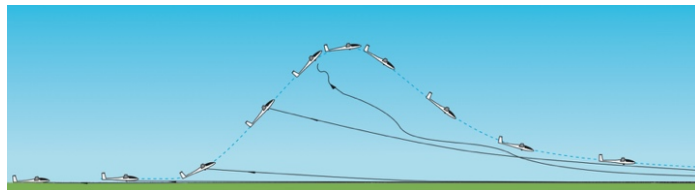
Doel van de oefening: checken of er goed gereageerd wordt op een onverwachte kabelbreuk. De instructeur trekt het zweefvliegtuig onder 150 m van de kabel en verwacht de volgende reactie:

1. **Direct de neus onder de horizon brengen**, duidelijk wat meer dan in de normale vliegstand en wachten tot je landingssnelheid hebt;
2. **BOKS volledig afmaken** (vooral 'kleppen in de lock' checken) en de trim op landingssnelheid;
3. **Bij kabelbreuk op lage hoogte: rechthoekig landen**. Bij kabelbreuk op grotere hoogte: de hoogte checken en boven de 80 m of 100 m een verkort circuit vliegen (80 m of 100 m is afhankelijk van de plaatselijke situatie, dit wordt bij de briefing vermeld).

WAT ALS...

Denk voor elke start altijd: "Wat als de lierstart afgebroken wordt. Waar is ruimte om te landen?" Door je voor te bereiden op het onverwachte, kun je de juiste beslissing nemen en adequaat reageren als de lierkracht wegvalt. Dat kan verschillende oorzaken hebben, zoals een breukstukbreuk, een kabel die knapt of het uitvallen van de liermotor.

Tijdens de opleiding oefen je verschillende kabelbreuken. In het begin zal je instructeur je briefen en laten zien wat je moet doen. Later, als je meer ervaring hebt, zal hij tijdens de start onverwacht aan de ontkoppelpknop trekken om een kabelbreuk te simuleren. Hij doet dit om te kijken of je daar goed op reageert. Bij een kabelbreuk merk je duidelijk dat de trekkracht van de lierkabel verdwenen is. Een motorstoring waarbij de lier niet voldoende vermogen levert is moeilijker te herkennen. Zorg er altijd voor dat je de vliegsnelheid tijdens de start goed in de gaten houdt, zodat je zonder vertraging kunt reageren op het wegvallen van de kabelkracht.



Elke solovlieger maakt wel eens een breukstukbreuk of een kabelbreuk mee. Daarom beoefenen we deze

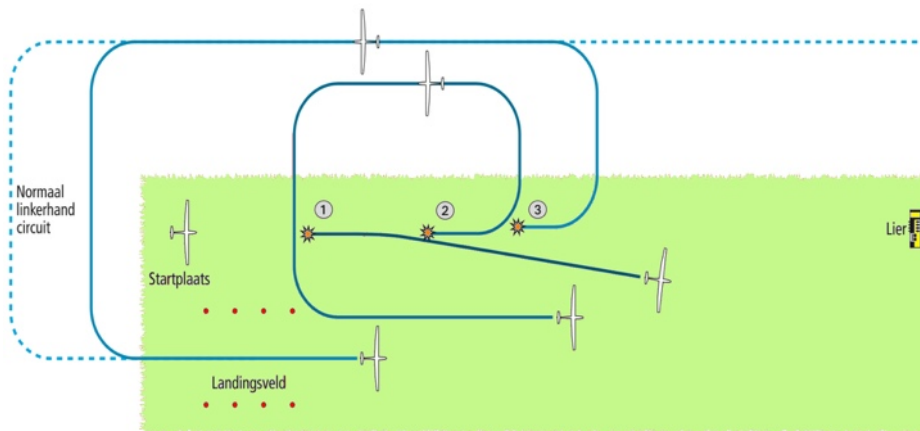
oefening altijd voor de eerste solovlucht. Bij kabelbreuk onder de 100 m (of onder de 80 m) land je rechtuit (bijv. in het lierpapad) en daarboven vlieg je een verkort circuit (zie tekening). Meestal land je op de startplaats. Mocht blijken dat je niet hoog genoeg zit om via een verkort circuit op de startplaats te landen, dan draai je eerder in en land je tussen de startplaats en de lier.

Voor elke vlucht, zeker op een onbekend vliegveld, moet je even kijken waar je, voor het geval dat je een kabelbreuk krijgt, ruimte hebt om te landen.

Zeg bij elke vlucht: 'Honderd meter of tachtig meter verkort circuit' (waardoor je beslist hebt om nu bij kabelbreuk een verkort circuit te vliegen). Die hoogte moet je schatten, want de hoogtemeter loopt achter, geeft na de start pas na een poosje de juiste hoogte aan. Vergeet bij een

kabelbreuk niet om te ontkoppelen, want anders is het mogelijk dat je met een stuk kabel rondvliegt.

1. Kabelbreuk op ± 50 m: Knuppel naar voren, wachten tot je landingssnelheid hebt, ondertussen BOKS afmaken en landen in of naast het lierpapad.
2. Kabelbreuk op ± 90 m: Knuppel naar voren, wachten tot je landingssnelheid hebt, ondertussen BOKS afmaken en kijken of er voldoende ruimte is om rechtuit te landen. Is dat niet het geval dan een aangepast circuit maken.
3. Kabelbreuk op ± 140 m: Knuppel naar voren, wachten tot je landingssnelheid hebt, ondertussen BOKS afmaken en een verkort circuit maken.



KAPINSTALLATIE

Op de lier zit een kapinstallatie. Als de kabel bij het ontkoppelen niet los van de haak komt, kapt de lierman de kabel. Je vliegt dan ruime cirkels boven een open gedeelte van het veld en landt met een stuk kabel aan het toestel. Door het gewicht van de kabel moet je zo'n 20 km/u sneller vliegen. Zo'n kapinstallatie is een veiligheidsmaatregel voor iets dat gelukkig bijna nooit voorkomt.

4. Les 26 - NOODPROCEDURES SLEEPSTART

Richtingsroer heen en weer bewegen:

- Remkleppen zweefvliegtuig nog sluiten?

Waggelen met de vleugels:

- Kabel ontkoppelen.

Bij de dalende sleepvlucht:

- Juiste positie achter het sleepvliegtuig houden;
- Een beetje kleppen gebruiken.

Knappen sleepkabel:

- Kabel ontkoppelen.

Optillen sleepvliegtuig:

- Ontkoppelen.

NOODPROCEDURE AFBREKEN SLEEPSTART

Elke vlieger maakt tijdens de lierstart wel eens een kabelbreuk mee, maar een afgebroken sleepstart is een grote uitzondering. Stel dat de sleepstart afgebroken wordt, door bijv. een losschietende kabel of motorpech, dan handel je als volgt:

- **Tijdens het rollen:** Stopt de motor van het sleepvliegtuig, dan stuurt de zweefvlieger naar rechts uit en de sleepvlieger naar links. Ontkoppel de kabel.
- Kijk tijdens een sleepvlucht waar zich in de buurt van jouw veld redelijke landingsveldjes bevinden.

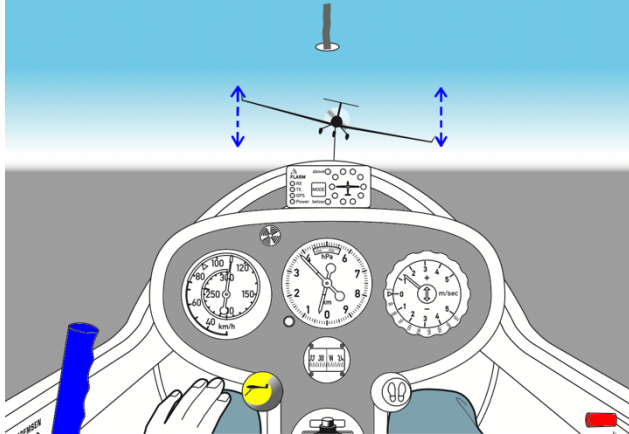
- **Onder de 75 m:** Probeer tegen de wind in te landen in een akker of weiland.
- **Boven de 75 m:** Schat of je het vliegveld kunt halen. Op een hoogte van 100 meter kan een zweefvliegtuig een paar kilometer afleggen. Zet het vliegtuig, als dat haalbaar lijkt, ergens op het vliegveld aan de grond. Vertrouw je de afstand en je hoogte niet, land dan buiten het vliegveld tegen de wind in.

WAARSCHUWINGSSIGNALEN VAN DE SLEEPVLIEGER

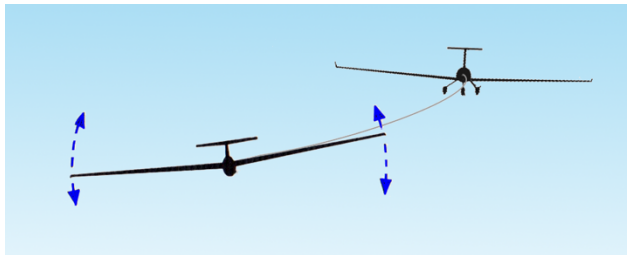
Tegenwoordig hebben de meeste sleepvliegtuigen en zweefvliegtuigen een radio. Als er iets is, kan dat direct gemeld worden.

Mocht er geen radiocontact tussen beide zijn en de sleepvlieger constateert bijvoorbeeld dat de remkleppen open staan, dan beweegt hij snel achterelkaar het richtingroer heen en weer. Dit is het teken dat er iets met het zweefvliegtuig aan de hand is.





Als het sleepvliegtuig op een ongebruikelijke hoogte overduidelijk gaat waggelen (dus niet per ongeluk een beetje door turbulentie), ontkoppel dan direct. Gebeurt dit op een hoogte onder de 75 meter dan land je ergens in de richting van de wind.



DE KABEL KAN NIET ONTKOPPELD WORDEN

Maak rolbewegingen met de vleugels (waggelen) en open de kleppen om de sleepvlieger duidelijk te maken dat de kabel niet los wil of meld het hem via de radio. De sleepvlieger sleept je dan terug naar het veld en hij ontkoppelt vlak boven de grond.

DALEND SLEPEN

Bij de dalende sleepvlucht moet het zweefvliegtuig de remkleppen gebruiken om op de juiste positie achter de sleepkist te blijven en om de sleepkabel strak te houden. Je moet tijdens de hele dalende vlucht meer en minder remkleppen gebruiken. Meestal is een kwart kleppen al meer dan voldoende en bij teveel dalen moet je de kleppen sluiten. Je moet niet meer kleppen gebruiken dan nodig is. Bij een oefening dalend slepen brengt het sleepvliegtuig je terug naar de startplaats. Je vliegt op dezelfde hoogte als het sleepvliegtuig of iets lager. Maar wel net boven de propellerslipstroom. Aangezien het sleepvliegtuig met weinig motorvermogen vliegt, merk je niet veel van de propwash. Laag boven de grond kan de sleepvlieger de kabel ontkoppelen of kappen.

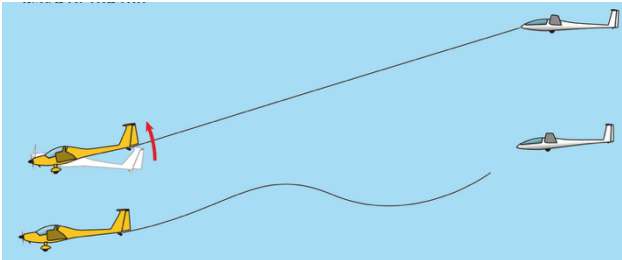
Bij een oefening daalsleep doen we dit niet. Het is niet nodig om tot een paar meter of tot 10 meter boven de baan de te dalen. De bedoeling van de oefening daalsleep is dat het zweefvliegtuig van bijvoorbeeld 300 m naar zo'n 100 m daalt en daarna wordt het zweefvliegtuig weer omhoog gesleept. Vergeet niet om dan de kleppen weer helemaal dicht te doen (locken), want met geopende kleppen krijgt het sleepvliegtuig het zweefvliegtuig moeilijk omhoog.



Oefening dalend slepend. Let op de licht geopende kleppen van de tweezitter.

KABEL BREEKT

Als de kabel knapt, of de sleepvlieger ontkoppelt, wat doe je dan? De kabel terugslepen naar het veld lijkt voor de hand te liggen, maar die kan tijdens het terugslepen om het zweefvliegtuig slaan. Dat is dus gevaarlijk en daarom ontkoppel je zodra je weet dat dat onder je geen gevaar oplevert.



OPTILLEN SLEEPVLIEGTUIG

Als het zweefvliegtuig, door turbulentie en doordat de sleepvlieger te laat reageert, zó ver boven het zweefvliegtuig wordt gesleept dat het niet meer te zien (1) is en bij de staart omhoog getrokken wordt, moet direct ontkoppeld worden. Lukt dit niet, omdat de kabel te strak staat, dan bijprikken en opnieuw ontkoppelen (2). In zo'n situatie zal ook de sleepvlieger proberen te ontkoppelen, omdat zijn vliegtuig onbestuurbaar geworden is.

4. Les 27 - GEÏMPROVESEERD CIRCUIT

Doel van de oefening:

- Het circuit aanpassen aan de omstandigheden;
- Een veilige landing maken, terwijl je te laag zit om nog een standaardcircuit te maken;

Normaal vlieg je altijd het circuit op de voorgeschreven wijze. Dat is een veiligheidsmaatregel. Het kan natuurlijk in de toekomst wel eens gebeuren dat je, door bijv. te thermieken bij harde wind, niet meer het aanknopingspunt op 200 m kunt bereiken.

Deze oefening dient er voor je te leren het circuit zó aan de omstandigheden aan te passen dat je toch een veilige landing maakt. Probeer in zo'n situatie niet, koste wat het kost, toch het standaardcircuit te vliegen, in de hoop dat ze op de grond niet merken dat je te laag aanknoopte.

PAS JE CIRCUIT AAN

Kom je van achter het veld, dan sluit je afhankelijk van je hoogte eerder aan op het circuit of kom je rechtstreeks op final binnen. Zit je op 100 m op het aanknopingspunt dan volg je niet het standaardcircuit, maar draai je veel eerder in, om ergens tussen startplaats en ller veilig te landen.

4. Les 28 - DE EERSTE SOLOVLUCHT

- Honderd meter en BOKS hardop;
- In het oefengebied de hoogte eraf vliegen.

Hoever ben je op het pad van de zweefvliegerij?

Het doel van de zweefvliegopleiding is dat jij opgeleid wordt om een zweefvliegtuig veilig te kunnen besturen. De hele elementaire vliegopleiding kun je eigenlijk in drie delen weergeven:

- Het vlieggevoel ontwikkelen;
- De theorie beheersen;
- Automatismen aanleren.

VLIEGGEVOEL

Wat bedoelen we met vlieggevoel? Dit is moeilijk te omschrijven. Iemand die het zweefvliegen in de vingers heeft, voelt met zijn hele lichaam wat een vliegtuig in bepaalde omstandigheden wil gaan doen. Hij vliegt met zijn voeten losjes op het voetenstuur en zijn duim en vingertoppen gevoelig om de stuurknuppel. In de start voelt hij wanneer de vleugels gaan dragen of in de landing wanneer het vliegtuig begint door te zakken. In de bocht voelt hij op zijn zitvlak of hij de bocht zuiver vliegt en hoe steil de bocht is. Om de vliegsnelheid constant te houden kijkt hij naar de hoogte van de horizon in zijn kap en houdt hij zijn vliegtuig op koers door een richtpunt in de verte te nemen. Dit vlieggevoel ontwikkel je in belangrijke mate door naar wat je ziet en voelt te handelen. Natuurlijk is het belangrijk dat je de theorie van het vliegen goed beheerst,

maar de instructeur achter jou voelt vrij snel of jouw vlieggevoel er al voldoende is. Hij constateert of je voldoende naar buiten kijkt om te zien welke bewegingen het vliegtuig maakt ten opzichte van de horizon en hoe jij daar op reageert.

Naar buiten kijken en met je hele lichaam voelen, geven de impulsen voor je stuurbewegingen. Naar buiten kijken is ook belangrijk om botsingsgevaar te voorkomen. Per slot van rekening ben je niet de enige die in het luchtruim vliegt.

Je wordt pas solo gelaten als je een aantal goede vluchten achter elkaar aan de instructeurs hebt laten zien. Wanneer zij het vertrouwen hebben dat je de vluchten van start tot landing veilig zult uitvoeren, mag je, als de weersomstandigheden het toelaten, je eerste solovlucht maken. Dit doe je vaak op hetzelfde type als waar je op geleest hebt. Daar ben je volledig mee vertrouwd.

De aandachtspunten, waar de instructeurs zoal op letten voor ze iemand solo laten, zijn:

- Het vlieggevoel;
- Een goede start en landing;
- De reactie bij de oefening kabelbreuk;
- Het oriëntatie vermogen en een goede circuitplanning;
- Besluitvaardigheid en goed uitkijken;
- Kennis van de voorrangsregels in de lucht.

De instructeur zorgt ervoor dat de riemen op de instructeursplaats goed zitten. Hij vergrendelt de achterste

kap en neemt de rol van de aanhaker en tiploper bij deze vlucht over. Als je je duim opsteekt, blijft er nog maar één ding over: gáán!



De laatste briefing voor je solo gaat - zenuwen, zenuwen - en dan de eerste...



... lierstart zonder commentaar van achteren en met het zweet op je rug.



Je eerste solovlucht is een ervaring die je nooit zult vergeten. Helemaal alleen, zonder hulp van de instructeur in dat grote witte vliegtuig...



De eerste landing in je eentje. Concentratie... Nog even en je hebt het geflikt! Solo!



Solo worden is de grootste prestatie in je hele zweefliegcarrière. Jij kunt nu waar mensen al eeuwen van dromen: zelf echt vliegen!

STAP ÉÉN ZIT EROP!

Met het maken van de eerste solovlucht zit de elementaire vliegopleiding (EVO) erop en begin je aan het tweede deel van de zweefliegopleiding. Dit heet de voortgezette vliegopleiding (VVO). Dat is de opleiding voor het SPL (Sailplane Pilot Licence), het zweefvliegbrevet.

Veel succes daarbij toegewenst!

5. VEILIGHEID

Vanaf het moment dat je alleen vliegt, ben je verantwoordelijk voor je eigen veiligheid en die van anderen. Bij het zweefvliegen staat veiligheid voorop. Hoe veilig is zweefvliegen? De commerciële luchtvaart is tegenwoordig de veiligste manier van reizen. Zweefvliegen kan ook veilig zijn als we een paar basisregels volgen:

- *Houd je aan de regels en voorschriften*
- *Houd je niet stil en meld onveilige situaties*
- *Vlieg alleen als je fit bent (de I'M SAFE-checklist)*
- *Kijk goed uit en let altijd op ander verkeer*
- *Gebruik checklists, neem de tijd om ze uit je hoofd te leren*
- *Zorg altijd voor een veilige vliegsnelheid, vooral op lage hoogte*
- *Neem tijdig de juiste beslissingen.*

Meld onveilige situaties

Als passagier in een vliegtuig ben je veel veiliger dan als passagier in een auto. In de afgelopen jaren is elk jaar de commerciële luchtvaart veiliger geworden. Dit is slechts gedeeltelijk te danken aan technische vooruitgang; er is veel veranderd in de manier waarop piloten met elkaar omgaan. In het verleden werd je gestraft als je een fout maakte en was het moeilijk om over het gedrag van andere piloten te praten. Dit leidde tot enkele grote ongevallen. Piloten proberen nu van elkaars fouten te leren. Vliegen is een teamprestatie geworden. Omwille van

de veiligheid heeft er een grote cultuuromslag plaatsgevonden. Er zijn veel overeenkomsten tussen zweefvliegen en commercieel vliegen. Ook wij kunnen veel van elkaar leren.

Hierboven staat: Houd je niet stil en meld onveilige situaties. Doe dit ook als je niet helemaal zeker weet of iets onveilig is. Bij een goede zweefvliegclub hoort een juiste veiligheidscultuur. Daar worden incidenten en ongevallen besproken om ervan te leren. Ze worden niet bestraft, tenzij ze worden veroorzaakt door opzettelijke overtreding van de regels of grove nalatigheid. Deze fundamentele veiligheidsprincipes zijn afkomstig uit de commerciële luchtvaart.

Risico

Zweefvliegen is niet helemaal zonder risico. Wat is een acceptabel risico? Als je 's ochtends uit bed komt om te douchen, een ei te bakken en dan naar je werk reist, neem je de eerste risico's van de dag. Je kunt immers uitglijden in de douche, je zelf branden bij het bakken van het ei of bij een verkeersongeval betrokken raken. Dit zijn risico's die we elke dag nemen. In bed blijven is ook riskant. We hebben regelmatige lichaamsbeweging nodig om gezond te blijven. We accepteren het feit dat we niet alles in het leven kunnen controleren. Zweefvliegen is een sport waar je geen geld mee verdient. Dus waarom zouden we dit risico nemen?

Omdat vliegen als een vogel een uitdaging is. Het is spannend is. We weten niet of we thermiek zullen vinden

en tijdens een overland gemakkelijk weer het thuisveld zullen halen. We weten ook niet of we zonder fouten een kunstvliegprogramma zullen vliegen. We houden van uitdagingen, we houden van avontuur, maar we houden niet van ongelukken. Om het risico op een ongeval te minimaliseren, moeten we de hoeveelheid onzekerheden verkleinen. Dit doen we door onze vlucht goed voor te bereiden, de lokale weersomstandigheden te kennen, op de hoogte te blijven van onze theoretische kennis, de regels te volgen en altijd een back-upplan klaar te hebben staan.

Wat als

In de luchtvaart spreekt men van Threat and Error Management. Dit wordt gebruikt om je voor te bereiden op onverwachte gebeurtenissen en mogelijke gevaren vroegtijdig in te schatten en daarop te reageren. Wat doe je als je tijdens het begin van de sleepstart moet ontkoppelen? Hoe reageer je op een kabelbreuk tijdens de lierstart? Door vooraf goed na te denken over onverwachte situaties, bereid je je voor op wat er mis kan gaan en leer je om de juiste beslissingen te nemen. Het bespreken van WAT ALS..... is een belangrijk onderdeel bij het afwerken van de checklist voor de start. Het voorbereid zijn op onverwachte situaties kun je jezelf eigen maken. Wat als de lierkabel breekt....., dan zorg ik eerst voor voldoende vliegsnelheid en afhankelijk van de hoogte heb ik een plan waar ik ga landen. Als A niet kan dan doe ik B. Wat als ... het landingsveld vol is? Dan heb ik plan B (bijvoorbeeld landen in het lierpad of elders op het veld) achter de hand. Wat als ik niet zeker weet of ik voldoende hoogte heb om

over het bos het thuisveld te halen? Dan land ik veilig buiten het veld. Nooit alles of niets, zorg altijd voor een alternatief.

Hoe veilig is zweefvliegen?

Zweefvliegen kan een veilige sport zijn, zolang we onnodige risico's vermijden. Zoals: je parachute niet goed dragen, foto's of filmpjes maken tijdens de vlucht of vliegen terwijl je gestrest of niet fit genoeg bent om te vliegen. Hoe veilig zweefvliegen voor jou is, is onmogelijk te zeggen. Het hangt allemaal af van hoeveel risico je bereid bent te nemen. Statistieken tonen aan dat vliegen in de bergen gevaarlijker is dan vliegen boven vlak terrein. Wedstrijdvliegen brengt ook extra risico's met zich mee, omdat er veel vliegtuigen tegen elkaar racen en piloten extra mentale druk voelen om te winnen. Voor de meesten van ons is het risico van vliegen in de bergen acceptabel. Dat extra risico nemen we omdat het heerlijk is om in een uitdagend landschap te vliegen. Weinigen van ons zullen deelnemen aan wedstrijden in de bergen. Elke nieuwe stap die je zet, brengt nieuwe risico's met zich mee. Ken je eigen grenzen en zet pas nieuwe stappen na goede instructie en als je er klaar voor bent. Verleg je grenzen niet te veel. We kunnen zo gefixeerd raken op een taak dat we de gevaren uit het oog verliezen. Sta jezelf toe te zeggen "vandaag is niet de dag". Om een veilige piloot te zijn, moet je soms je doel loslaten en het later nog een keer proberen. We noemen dit 'vliegerschap'.

Hoe kan het zweefvliegen nog veiliger worden?

Er zijn verschillende factoren die vliegen veiliger maken.

We noemen de drie belangrijkste:

- technische vooruitgang
- betere procedures en regelgeving
- een veiligere cultuur

Technische vooruitgang is een continu proces: de cockpitstructuur van nieuwe zweefvliegtuigen is veel sterker dan 30 jaar geleden. We hebben zeer betrouwbare reddingsparachutes bij ons. FLARM waarschuwt ons voor botsingen, enzovoort. Betere apparatuur heeft levens gered.

We kunnen onze procedures en regelgeving aanpassen door incidenten te melden en onveilige trends te signaleren. We kunnen hier nog een slag maken, dus wees eerlijk over je eigen fouten en rapporteer zoveel mogelijk onveilige situaties die je om je heen ziet. Zelfs als je iets kleins meldt, kan dit op een dag levens redden!

Vrijwel alle ongevallen zijn voornamelijk te wijten aan vliegfouten. In de luchtvaart wordt dit 'menselijke factoren' genoemd. Daarom is het derde en belangrijkste punt om zweefvliegen veiliger te maken het creëren van een veilige cultuur. Dit kunnen we alleen samen bereiken. Iedereen maakt fouten, zelfs je instructeur met 6.000 vliegreuren. Over fouten en gedrag praten is niet altijd gemakkelijk, zeker niet als het gaat om iemand die ouder en / of veel meer ervaring heeft dan jij. Maar als de sfeer informeel is en er een veilige clubcultuur heerst, dan is het

gemakkelijker om met elkaar over fouten te praten. Wees vriendelijk en accepteer feedback als een kans om te groeien. Help elkaar, vooral als je ziet dat iemand hulp nodig heeft. In de ideale wereld kan een 16-jarige leerling de Head of Training aanspreken op zijn of haar gedrag. We zijn tenslotte allemaal bezig met een schitterende sport en hebben hetzelfde doel: het maximale uit elke vlucht halen.



Wij wensen jou veel mooie en veilige vluchten!

LITERATUUR

- Modern Elementary Gliding, British Gliding Association, 1960
- Segelfliegen, Helmut Reichmann, 1976
- Van start tot landing, W.L.M. Adriaansen, 1980
- Zweefvliegen, Basisopleiding, Vlaamse Zweefvlieg Akademie, 1981
- Praktijk van het Zweefvliegen, KNVvL, Afdeling Zweefvliegen, 1988
- Segelflug Praxis, Karl-Heinz Apel, 1993
- The Glider Pilot's Manual, Ken Stewart, 1994
- Theorie van het Zweefvliegen, KNVvL, Afdeling Zweefvliegen, 1995
- Gliding Safety, Derek Piggott, 1998
- Instructie Zweefvliegen, Bruno Zijp, 2002
- Gliding - Theory of Flight, The British Gliding Association Manual, Steven Longland, 2007
- Soar and learn to fly gliders, The Soaring Association of Canada, 2011
- Safety in mountain flying, CNVV Saint-Auban, 2011
- Dancing with the wind, Jean-Marie Clément, 2015
- Advanced soaring made easy, Bernard Eckey, 2016
- Instructors Manual, British Gliding Association, 2017
- Segelfliegen Grundausbildung, Dirk Corporaal, Deutscher Aero Club e.V., 2019
- The Soaring Engine, Gerrard Dale, Volume 1 / 2 / 3 / 4, 2016 – 2021
- Gliding Basics, British Gliding Association - Elementary Gliding Theory for student Pilots

- Soaring Adventure, Mike Fox, 2020
- Australian Gliding Knowledge, John Clark & the Gliding Federation of Australia Inc.
- www.zweefvliegopleiding.nl,

COLOFON

Tekst:	Dirk Corporaal, Stiens, online versie januari 2025_
Druk:	Eerste druk EVO-boek 1996, tweede druk 1999, derde druk 2007, vierde druk 2013, vijfde druk 2018
Advies en begeleiding:	De tekst is tot stand gekomen met adviezen van veel instructeurs en de leden van de Commissie Instructie en Veiligheid van de KNVvL, Afdeling Zweefvliegen.
Illustraties en vormgeving:	Ontwerpstudio Jukkema BNO, Dronrijp
Omslagfoto:	Henk Jukkema
Foto's binnenwerk:	Jaap Bruggenkamp, Emmo Koetje jr, Henk Postma, Jantine Postma, Wolfert Voet, Henk Jukkema, e.a.
Copyright:	Dirk Corporaal en Henk Jukkema

Save exceptions stated by the Law no part of this publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or other means, without the prior written permission of the author, illustrator and photographers.